radioelektronik

4 '80

miesięcznik
elektroników
radioamatorów
i krótkofalowców

PL ISSN 0137-6802

ogłoszenia

PRACOWNIA URZĄDZEŃ ELEKTROAKUSTYCZNYCH – producent elektronicznych efektów dźwiękowych i wzmacniaczy dla muzyków oraz mikrofonowych przystawek do akordeonów podaje aktualny swój adres: 93-110 Łódź, ul. Przybyszewskiego 113, tel. 497-18.

Pilnie kupię fabryczny filtr kwarcowy 9 MHz z pilotami. Oferty z ceną proszę kierować na adres: Edward Tomoń, Stary Kamieniec 5, 34-500 Zakopane.

Wykonam obwody drukowane zamieszczane w Radioelektronikach lub na podstawie przesłanego rysunku. Powiercone oraz pokryte kalafonią wysyłam za pobraniem 20 zł + 1 zł za każdy cm^2 płytki drukowanej. Zapewniam solidne wykonanie. Jan Szóstak, ul. Jaworowa 51, 40-650 Katowice.

Sprzedam przekładnię planetarną typu R-311 do odbiornika lub transceivera. Tadeusz Maciejewski, 93-218 Łódź, ul. Wandurskiego 3a m. 58.

Lampę oscyloskopową typu B4S2 kupię. Roman Jarmuż, ul. M. Kopernika 2/1, 88-400 Żnin.

Sprzedam układy scalone AY3-8500 cena 1500 zł (do gier telewizyjnych). Andrzej Meyer, ul. Strzelecka 5, 16-050 Michałowo.

Sprzedam kamerę pogłosową, płytki miedziowane 15 zł/1 dm^2, zestaw płytek miedziowanych plus odczynniki 200 zł. Adam Jezior, 21-100 Lubartów, skrytka pocztowa 56.

Kupię rezystory precyzyjne, potencjometry nastawne cermetowe, układy UAA170. Sprzedam wzmacniacze operacyjne, komparatory, stabilizatory napięcia, tranzystory jednozłączowe, polowe, mocy, triaki, diaki, tyrystory, dekady, dekodery, wyświetlacze. Pietruszka, ul. Warszawska 6/35, 39-300 Mielec.

Sprzedam zbiory radioamatorskie: literarutę, części (RTV i krótkofalarstwo). Szymoniak, 73-300 Łobez, skrytka poczt. 1.

Zestaw do samodzielnego wykonywania obwodów drukowanych (laminat plus odczynniki) wysyłam za zaliczeniem pocztowym. Zestaw 185 zł. Zamówienia kierować: Krawczyński, 90-950 Łódź, skr. poczt. 344.

Tanio sprzedam: układy SN74, tranzystory, diody, oscyloskop 0-7 MHz. Bogusław Borówka, 42-480 Poręba, ul. Świerczewskiego 87.

Głowice zintegrowane, adaptory naprawiam (roczna gwarancja). Mgr inż. Adam Skubis, ul. Jagiełły 29, 44-200 Rybnik. (Można przesłać pocztą).

Słuchawki magnetyczne 2000 omów w cenie 275 zł oraz mikrofonowe wkładki krystaliczne – 100 zł, wysyła za pobraniem ZAKŁAD ELEKTROMECHANICZNY ul. Nawrot 45, 90-014 Łódź.

Radioelektronik



KWIECIEŃ 1980 ● ROCZNIK XXXI (16)

4 '80



Wydawca:
WYDAWNICTWA KOMUNIKACJI I ŁĄCZNOŚCI

Adres redakcji: ul. Nowowiejska 1, 00-643 Warszawa
Telefon: 25-29-85

Artykułów nie zamówionych redakcja nie zwraca i zastrzega sobie prawo skracania artykułów.

Okładkę projektował Witold Rębkowski

Prenumeratę na kraj przyjmują Oddziały RSW „Prasa-Książka-Ruch" oraz urzędy pocztowe w terminach: do 25 listopada na I kwartał, I półrocze roku następnego i cały rok następny; do 10 marca na II kwartał roku bieżącego; do 10 czerwca na III kwartał i II półrocze roku bieżącego; do 10 września na IV kwartał roku bieżącego. Cena prenumeraty rocznej – 96 zł, półrocznej 48 zł, kwartalnej 24 zł. Jednostki gospodarki uspołecznionej, instytucje, organizacje i wszelkiego rodzaju zakłady pracy zamawiają prenumeratę w miejscowych Oddziałach RSW „Prasa-Książka-Ruch", zaś w miejscowościach, w których nie ma Oddziałów RSW – w urzędach pocztowych. Czytelnicy indywidualni opłacają prenumeratę wyłącznie w urzędach pocztowych.

Prenumeratę ze zleceniem wysyłki za granicę przyjmuje RSW „Prasa-Książka-Ruch", Centrala Kolportażu Prasy i Wydawnictw, ul. Towarowa 28, 00-958 Warszawa, konto NBP XV O. W-wa nr 1153-201045-139-11 – w terminach podanych dla prenumeraty krajowej. Prenumerata ta jest droższa od krajowej o 50% dla zleceniodawców indywidualnych i o 100% dla zlecających instytucji i zakładów pracy.

OGŁOSZENIA: drobne, do 50 słów – 12 zł za słowo, ramkowe 1 cm^2 – 87 zł na III str. okładki i 116 zł na IV stronie okładki. Zamówienia na ogłoszenia przyjmuje i udziela informacji Dział Handlowy Wydawnictw Komunikacji i Łączności, ul. Kazimierzowska 52, 02-546 Warszawa, tel. 49-27-51 do 9, wewn. 261. **Za treść ogłoszeń redakcja nie odpowiada.**

Druk: Zakłady Graficzne „Dom Słowa Polskiego" w Warszawie. Zam. 1480/CD. Nakład 80 000 egz. O-37. Ark. druk. 3. Skład techniką Linotron 505 TC. Cena zł 8. Numer zamknięto 27.III.1980 r.

■ W ramach zobowiązań dla uczczenia VII Zjazdu PZPR pracownicy Zjednoczenia Stacji Radiowych i Telewizyjnych uruchomili eksperymentalne nadawania programów telewizyjnych w Warszawie na IV zakresie w 27 kanale. Nadajnik o mocy 2 kW zainstalowano w Pałacu Nauki i Kultury, zaś antenę nadawczą umocowano na szczycie iglicy Pałacu po zdemontowaniu „motylkowej" anteny dawnego pierwszego nadajnika telewizyjnego. Nadajnik i system antenowy wyprodukowały i zainstalowały Zakłady Radiowo-Telewizyjne ZARAT podległe Zjednoczeniu. Nowy nadajnik umożliwia dobry odbiór w odległości 15–18 km od centrum Warszawy. Eksperymentalne nadawania obejmą również transmisje z przebiegu Olimpiady w Moskwie bezpośrednio poprzez satelitę.

■ Przewiduje się, że przebieg Olimpiady w Moskwie będzie oglądać na pięciu kontynentach łącznie ponad 2 mld telewidzów. Oczekuje się przedstawicieli 150 organizacji telewizyjnych i radiofonicznych, którym odda się do dyspozycji 20 kanałów telewizyjnych i 100 kanałów fonicznych. Ogółem ma być przygotowanych 1200 kabin komentatorów mieszczących po 2 sprawozdawców. W czasie Olimpiady miasta: Moskwa, Leningrad, Tallin, Mińsk i Kijów będą połączone między sobą i z całym światem liniami telekomunikacyjnymi, umożliwiającymi prowadzenie jednocześnie ponad 3600 rozmów telefonicznych.

■ W Związku Radzieckim wprowadzono już na orbitę geostacjonarną i przewiduje się wprowadzić w 1980 r. następujące satelity telekomunikacyjne:

Stacjonar T pokrywający programem telewizyjnym tereny na wschód od Uralu (południk 99°E), odbierający na częstotliwości 6,2 GHz i nadający w kierunku Ziemi na częstotliwości 714 MHz.

Stacjonar 2 pokrywający zachodnie tereny ZSRR i wschodnią Europę – dla łączności telefonicznej, telegraficznej, telefoto oraz radiofonii i telewizji. Położony jest nad południkiem 35°E, odbiera na częstotliwości 5,75 GHz, przesyła na Ziemię na częstotliwości 3,42 GHz.

Stacjonar 3 ma podobne parametry jak *Stacjonar 2* i pokrywa wschodnie tereny Związku Radzieckiego nad południkiem 85°E.

Stacjonar 4 wprowadzony do eksploatacji w 1978 r. pokrywa tereny Środkowego Wschodu, Ameryki południowej i Afryki. Znajduje się on nad południkiem 14°W; odbiór na częstotliwości 6,625 GHz, nadawanie na 3,6 GHz.

Stacjonar 5 wprowadzony na orbitę w 1979 r. pokrywa swym zasięgiem Europę. Położony jest nad południkiem 58°E, Częstotliwość odbioru 6,25 GHz, nadawania – 3,67 GHz.

Stacjonar 6 wprowadzony na orbitę w 1979 r. ma dwie anteny nadawcze, zapewniające pokrycie północnej półkuli, przy czym swoim zasięgiem ma objąć jedną trzecią powierzchni Ziemi. Położony jest nad południkiem 85°E.

W 1980 r. przewiduje się wprowadzenie satelitów *Stacjonar 7* (140°W), *Stacjonar 8* (25°W), *Stacjonar 9* (45°E) mających pokryć północną półkulę, zaś *Stacjonar 10* ma pokryć Ocean Spokojny (170°W). Dla stacji naziemnych przewiduje się anteny o średnicy 9 m.

■ Firmy AEG-Telefunken oraz Bosch opracowały wspólnie urządzenie radarowe zainstalowane na chłodnicy samochodu osobowego (fot. niżej), ostrzegające kierowcę przed zderzeniem z innym samochodem lub stałą przeszkodą. Radar pracuje na częstotliwości 35,6 GHz i wysyła impulsy 30 ns o mocy szczytowej 300 mW.



W urządzeniu odbiorczym jest wbudowany mikroprocesor, który uwzględniając własności hamowania na podstawie porównania prędkości własnego samochodu oraz samochodu, z którym możliwe jest zderzenie, określa bezpieczną odległość. Jeżeli zmierzona odległość między jadącymi samochodami jest mniejsza niż odległość bezpieczna, urządzenie wyzwala sygnał alarmowy optyczny i akustyczny, przy czym alarm ma dwa stopnie. Pierwszy pojawia się, gdy odstęp między samochodami jest za mały, a zbliżanie jest szybkie – alarm wymaga od kierowcy natychmiastowego hamowania. Drugi stopień alarmu pojawia się wtedy, gdy mimo że samochody jadą z podobną prędkością, lecz w przypadku gwałtownego hamowania może dojść do zderzenia. Alarm zmusza kierowcę do powiększenia odległości. Opisany radar działa na odległość do 120 m. Zastosowana bardzo wielka częstotliwość pozwoliła na konstrukcję anteny i urządzenia o stosunkowo małych wymiarach.

■ Bezpośredni odbiór programów telewizyjnych z satelitów rozpowszechnia się w coraz większym stopniu w USA, Japonii i Kanadzie. Ostatnio, np. Federalna Komisja Łączności nie wymaga już udzielania licencji na budowę naziemnych stacji odbiorczych. Dzięki temu już ponad 700 stacji zostanie uruchomionych w najbliższym czasie. Dla wykazania możliwości bezpośredniego odbioru z satelity za pomocą normalnych odbiorników telewizyjnych po zainstalowaniu małych anten z konwerterem, ekipa kanadyjskich inżynierów demonstrowała w około 50 miastach i osiedlach północnej Australii aparaturę złożoną z anteny o średnicy 1,2 m i konwertera SHF (koszt około 3000 dol.) odbierającą programy telewizyjne z Ottawy (Kanada). Mimo niskiego kąta elewacji (około 8°) jakość odbioru była bardzo dobra. Odbiór programów z Kanady był również demonstrowany na radiowo-telewizyjnej wystawie zorganizowanej podczas Konferencji Elektroników w Sydney.

■ Rząd Indii zamówił w firmie Ford Aerospace Comm. Corp. wykonanie dwóch regionalnych satelitów INSAT-I przeznaczonych do pokrycia kraju programami radiowo-telewizyjnymi oraz dla służb telekomunikacji, transmisji danych i obserwacji meteorologicznych. Przewiduje się wprowadzenie tych satelitów na orbitę geosynchroniczną już w 1981 r.

■ British Aeropace Dynamics Group otrzymała zamówienie od Europejskiej Agencji Kosmicznej na wykonanie trzeciego satelity MARECS C dla łączności morskiej między okrętami a stacjami brzegowymi. Budowane są one dla Międzynarodowej Organizacji INMARSAT, w której reprezentowana jest również Polska. Pierwszy z tej serii satelitów będzie wprowadzony już w 1980 r. Ta sama firma opracowuje dla Radio-Luksemburg projekt satelity do bezpośredniego odbioru programów radiowych i telewizyjnych. Uruchomienie podobnego satelity dla rejonu RFN przewiduje się już w roku 1983 (opracowanie niemieckiego koncernu MBB).

■ Po firmach japońskich i austriackich firma Metz (RFN) zaprezentowała mini-zespół Hi-Fi (fot. niżej) składający się z pięciu członów. Najwyżej znajduje się tuner, niżej – magnetofon kasetowy, timer, korektor graficzny i wzmacniacz m.cz. Zestaw ma szerokość zaledwie 30 cm, a wysokość około 40 cm. Moc wyjściowa zestawu jest równa 2×27 W. Poziom mocy jest wskazywany dwoma zespołami LED



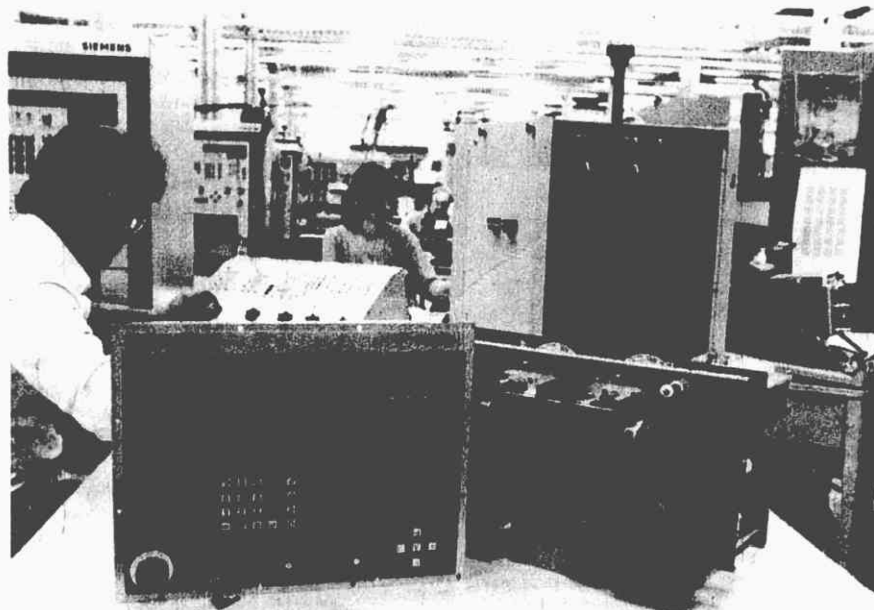
po 12 sztuk w zespole. Timer służy do programowania, które człony mają być uruchomione oraz powoduje włączenie zespołów głośnikowych w 5 sekund po włączeniu zasilania. Tuner ma dwa zakresy (FM i AM) i spełnia wymagania Hi-Fi. Liczba połączeń między członami jest mała i służą do tego sznury z znormalizowanymi wtykami. Cena zestawu – 1600 marek.

■ Po raz pierwszy w świecie zorganizowano w Szwecji reprodukcję gazety „Göteborgs-Posten" w alfabecie Braille'a przeznaczonej dla niewidomych czytelników. Niewidomi otrzymują gazetę drukowaną na urządzeniu zainstalowanym w domu i połączonym z centralą normalną linią telefoniczną.

■ Firma Siemens od wielu lat produkuje systemy do numerycznego sterowania obrabiarek. Ostatnio (1979 r.) na wystawie EMO w Mediolanie demonstrowano system SINUMERIK SPRINT 8T wyposażony w 16-bitowy mikroprocesor oraz magnetyczną pamięć pęcherzykową. Ustalenie programu obróbki jest ułatwione dzięki wbudowanemu procesorowi geometrii, umożliwiającemu zaprogramowanie konturu obrabianego przedmiotu. Pamięć pozwala na sterowanie około 256 000 znakami na taśmie dziurkowanej, co odpowiada długości taśmy około 600 m. Można więc na taśmie zapisać 100 różnych programów i w dowolnej kolejności wprowadzić do maszyny. Na fot. niżej przedstawiono urządzenie SPRINT T

■ W Japonii uruchomiono ostatnio 10-kilometrowy odcinek kabla światłowodowego do rozsyłania programów telewizyjnych, który obsłuży około 10 000 odbiorców. System opracowała firma NEC.

■ Karty pocztowe z zapisaną magnetycznie wypowiedzią o czasie trwania 6,2 s opracowała japońska firma Sony. Karta ma wymiary 16×8 cm. Jedna z dłuższych krawędzi jest pokryta materiałem magnetycznym. Do zapisywania dźwięku na ścieżce magnetycznej i jego odczytywania służy specjalny aparat zasilany z baterii. Projektodawcy przewidują wykorzystanie kart do różnych celów, m.in. jako kart z życzeniami świątecznymi, uzupełnionych krótkim ustnym pozdrowieniem.



■ Produkcja tranzystorów i układów scalonych wzrośnie tylko w USA z 4,8 mld dol. w 1978 r. do 9,6 mld w 1985 r., przy czym tylko w zakresie układów scalonych wzrost ten wyniesie z 3,3 do 7,4 mld dol. Światowa produkcja układów scalonych rozkłada się procentowo na następujące kraje: USA – 40%, Japonia – 25%, Kraje Europy – 25%, zaś pozostałe – 10%. Produkcja układów scalonych o wielkiej skali integracji (VLSI) wymaga dużych nakładów inwestycyjnych, zaś ekonomicznie uzasadniona produkcja powinna wynosić przynajmniej około 30 mln dolarów rocznie. Przewiduje się, że niewiele krajów podejmie produkcję tych układów, a więc przede wszystkim USA, Japonia i może RFN.

■ W Peru ma być ukończona w bieżącym roku budowa 375-kilometrowej linii radiowej, przebiegającej m.in. przez Andy na wysokościach powyżej 4350 m. Linia jest przeznaczona dla telefonii 960-krotnej oraz telewizji. Ze względu na trudności doprowadzenia energii elektrycznej firma NEC zastosowała urządzenia o bardzo małym poborze mocy około 18 W na komplet nadajnik-odbiornik. Sześć z dwunastu stacji przekaźnikowych zasilanych jest z baterii słonecznych.

Podobnie i na Madagaskarze firma NEC buduje 830-kilometrową linię radiową, przy czym 10 stacji z 14 jest zasilanych z generatorów termoelektrycznych, pobierających dla wytworzenia 100 W mocy elektrycznej tylko 0,4 litrów nafty lub oleju silnikowego na godzinę.

■ Firma AIWA zaprezentowała ostatnio luksusowy gramofon elektryczny (LP-20X) wyposażony w mikrokomputer, co umożliwiło daleko posuniętą automatyzację. Układ automatyki nie tylko kontroluje rozruch talerza, opuszczanie i podnoszenie ramienia oraz zatrzymywanie, lecz umożliwia zaprogramowanie, które z fragmentów zapisu na płycie mają być odtworzone, bądź nawet powtórzone (kolejność odtwarzania jest również dowolnie programowana). Głowica adapterowa wyposażona w wkładkę Shura M 95EDM jest prowadzona wzdłuż promienia płyty.

■ Na wystawie jachtów i żaglówek – Londyn 1980 – demonstrowano odbiornik przeznaczony do nawigacji satelitarnej dla małych jachtów i łodzi, umożliwiający określenie pozycji na morzu z dokładnością 370 m. Cena tego urządzenia nie przekracza 1500 funtów. Odbiornik wykorzystuje niezależnie od pogody sygnały z satelitów nawigacyjnych TRANSIT, przekazanych do powszechnego użytku przez amerykańską marynarkę. Sygnały z tych satelitów są dostępne kilka razy dziennie w dowolnym punkcie na kuli ziemskiej. Urządzenia produkowane są przez firmę Thomas Walker w Birmingham.

■ Organizacja COMSAT przeprowadziła ostatnio udane próby przesyłania poprzez sieć satelitarną sygnałów z szybkich komputerów (1,544 Mb/s). W tym celu wykorzystano satelitę *Symphonie* przy współpracy Francji, RFN i laboratorium IBM.

■ Pierwszą globalną telekonferencję zorganizowano na zjeździe producentów soji w hotelu Hilton w Atlancie (USA). 1500 uczestników konferencji mogło oglądać na dużym ekranie obrazy ekspertów rolniczych, znajdujących się przed kamerami w Londynie, Tokio i Rio de Janeiro. Połączenia foniczne i telewizyjne były dokonywane przez satelity Pacific Intelsat i Westar II.

■ Technika zdobywania aktualności telewizyjnych za pomocą lekkich przenośnych kamer z magnetowidem (ENG-Elektronic News Gathering) rozwija się bardzo szybko w organizacjach telewizyjnych. Tak więc w RFN (NDR – północna radiofonia) używa się już ponad 30 przenośnych kompletów kamera-magnetowid. Stosowane są kamery firmy Bosch, RCA i japońskiej Ikegami oraz magnetowidy BCN z taśmą jednocalową. Intensywne próby stosowania techniki ENG są prowadzone w Szwajcarii, Austrii, Holandii (3 zespoły na samochodach Pegeot 504).

■ W Chińskiej Republice Ludowej telewizja rozwija się szczególnie w zakresie powszechnej edukacji. W Pekinie aktualnie nadaje się trzy programy, w tym dwa kolorowe w kanałach 2 i 8 oraz program monochromatyczny w kanale 6. Stosowany jest system kolorowy PAL. Rozwija się również przemysł w Szanghaju i Kantonie, gdzie produkuje się kolorowe telekina, kamery i wozy transmisyjne.

■ Znana firma Telefunken zaprezentowała ostatnio gramofon i płyty z zapisem mechanicznym dźwięku, zrealizowanym w kodzie cyfrowym. Do odczytu płyt zapisanych dwustronnie, służy specjalny adapter piezoelektryczny. W celu zabezpieczenia płyty przed uszkodzeniami mechanicznymi znajduje się ona stale w kasecie, mającej okienko otwierające się po założeniu płyty do gramofonu. Odczytywanie przebiega od strony dolnej płyty. Płyta ma średnicę równą 125 mm, a odstęp między rowkami zapisu wynosi zaledwie 1,67 μm. Prędkość obrotowa – 300 obr/min. Czas odczytu płyty 2×60 minut. Czas pokaże, czy przeważy proponowany przez firmę Philips odczyt optyczny, czy też propozycja mechanicznego zapisywania i odczytywania cyfrowego, przedstawiona przez firmę Telefunken.

■ Firma japońska Technics wyprodukowała nowy typ gramofonu elektrycznego (SL-10), wyróżniającego się małymi wymiarami. Całość ma kształt pudła o boku długości 33 cm i wysokości zaledwie kilku centymetrów. Na talerzu mieści się jednak doskonale największa płyta standartowa o średnicy 30 cm. Głowica adapterowa wraz z mechanizmem jej prowadzenia po promieniu płyty znajdują się w części górnej stanowiącej pokrywę. Obsługa sprowadza się do założenia płyty, zamknięcia pokrywy i naciśnięcia przycisku „Start". Główną ideą przyświecającą konstruktorom tego gramofonu było zmniejszenie do minimum wymiarów gramofonu tak, aby pasował on do miniaturyzowanych obecnie „zestawów Hi-Fi".

■ **Na wystawie sprzętu wojskowego (Military Electr. Defense Expo 79) firma AEG-Telefunken demonstrowała m.in. dalekopisową stację końcową zmontowaną w małym autobusie VW. Stacja zawiera nadajnik krótkofalowy 100 W, dalekopis, urządzenie do automatycznej korekcji błędów, urządzenie do utajniania, pulpit obsługi oraz antenę z urządzeniem dostrojczym. Zestaw umożliwia łączność dalekopisową do 2000 km.**

SYNTEZA CZĘSTOTLIWOŚCI W ODBIORNIKACH POWSZECHNEGO UŻYTKU

TOMASZ BOGDAN

Pogarszające się warunki odbioru, wzrost wymagań jakościowych oraz dążenie do stałego podnoszenia komfortu obsługi w elektronicznym sprzęcie powszechnego użytku powoduje coraz większą komplikację układów elektronicznych tych urządzeń i każe konstruktorom sięgać po nowe rozwiązania, często dotychczas zastrzeżone tylko dla kosztownych urządzeń profesjonalnych. Takim rozwiązaniem jest układ syntezy częstotliwości.

Zaletą odbiorników z syntezą częstotliwości jest niezwykle dokładne i stabilne dostrojenie się do częstotliwości odbieranej stacji, utrzymanie tego dostrojenia przez dowolnie długi odcinek czasu bez konieczności korekty. Drugą zaletą jest możliwość automatycznego wyszukiwania stacji i wprowadzenia stabilnej, cyfrowej pamięci. Podstawową wadą był dotychczas koszt i techniczna złożoność układów syntezy. Wprowadzenie tej techniki do sprzętu powszechnego użytku umożliwił dopiero rozwój technologii układów scalonych wielkiej skali integracji. Wprowadzenie to odbywa się na razie w sprzęcie najwyższej klasy (i ceny), gdyż wciąż jeszcze bezwzględny koszt układów syntezy jest znaczny. Jedynie w sprzęcie najwyższej klasy można go jakoś „zmieścić". Jest to jednak czynnik o wciąż malejącej wartości.

Wymienione wyżej zalety, ewidentne w przypadku sprzętu profesjonalnego, stają się jeszcze bardziej atrakcyjne w sprzęcie powszechnego użytku. Umożliwiają one bowiem maksymalne uproszczenia obsługi radioodbiornika, gdzie głównym atutem dla użytkownika jest łatwe, a jednocześnie ściśle jednoznaczne dostrojenie się do stacji, zapewniające najlepsze z możliwych parametry odbioru.

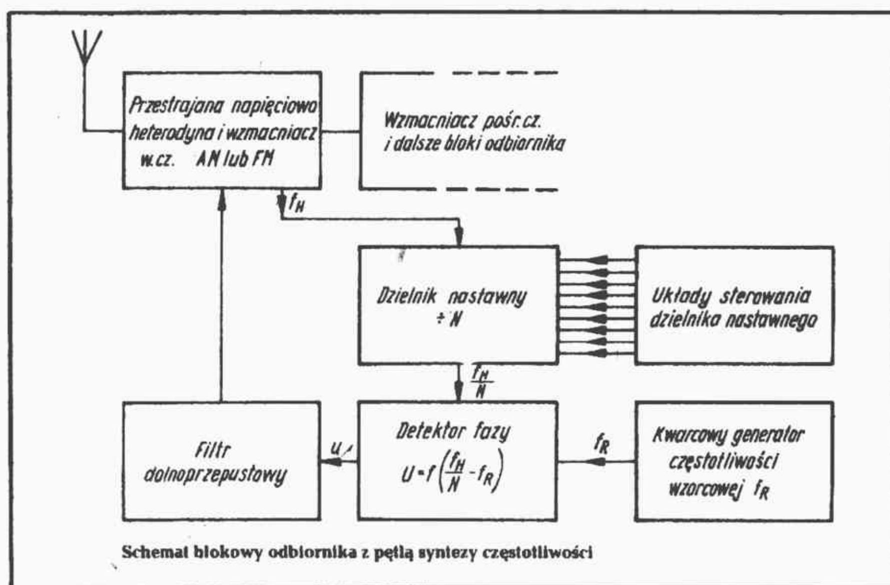
Pojęcie syntezy częstotliwości związane jest nierozdzielnie z tzw. „rastrem", czyli podziałem zakresu odbieranych częstotliwości na równe odcinki (np. 100 kHz dla UKF) odpowiadające kanałom stacji nadawczych. Oznacza to, że tylko stacje nadawcze pracujące na częstotliwościach będących całkowitą wielokrotnością szerokości kanału odbierane są przez odbiornik wyposażony w układ syntezy, który daje możliwość dostrojenia się wyłącznie do takich częstotliwości.

Przy syntezie częstotliwości mamy bowiem do czynienia ze strojeniem skokowym, przy czym skoki te wypadają dokładnie tam i tylko tam, gdzie wyznacza je częstotliwość generatora kwarcowego użytego w odbiorniku. Dokładność wyznaczania tych częstotliwości jest dokładnością użytego w pętli syntezy kwarcu, a więc praktycznie idealna.

Zasada działania układu jest prosta, wyjaśnia ją schemat blokowy odbiornika superheterodynowego (rys.). Częstotliwość pracy heterodyny, decydująca o częstotliwości odbieranego sygnału, jest porównywana z częstotliwością wzorcową (o wartości wynikającej z określonego, zmiennego przy przestrajaniu stopnia podziału częstotliwości generatora kwarcowego). W wyniku porównania wytwarzane jest napięcie korygujące pracę heterodyny. W ten sposób, dzięki istnieniu pętli sprzężenia zwrotnego uzyskuje się stałość częstotliwości heterodyny (a więc stałość dostrojenia do stacji) równą stabilności kwarcu.

Ta prosta zasada została wzbogacona dzięki współczesnej technologii układów scalonych wielkiej skali integracji. Układy te umożliwiają nie tylko uzyskanie dokładnego, „ręcznego" dostrojenia do danej stacji, ale także stwarzają możliwość zapamiętania (w postaci cyfrowej) częstotliwości jej pracy, wskazanie tej częstotliwości na wskaźniku cyfrowym, a także automatycznego przeszukiwania zakresów przy założonej selekcji, np. tylko stacji stereofonicznych czy tylko stacji silnych.

Niezwykle istotna dla układów z syntezą częstotliwość jest przyjęta szerokość kanału („raster") na danym zakresie. Decyduje ona o jednoznaczności dostrojenia, o szybkości przeszukiwania zakresu, stopniu komplikacji układu scalonego, a więc o czynnikach przesądzających celowość wprowadzenia tej techniki do sprzętu powszechnego użytku. Niestety w tej dziedzinie pozostało w naszym kraju najwięcej do zrobienia. Stacje na zakresie UKF umieszczone są, z punktu widzenia wymogów układów syntezy, całkowicie dowolnie. Powoduje to z jednej strony niemożność zaadaptowania do naszych celów sprawdzonych i optymalnych rozwiązań światowych, z drugiej – podważanie głównej zalety tego systemu – to znaczy jednoznaczności dostrojenia.



Schemat blokowy odbiornika z pętlą syntezy częstotliwości

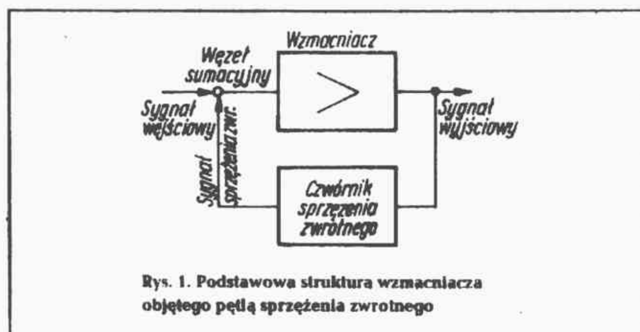
Miejmy jednak nadzieję, że współpraca konstruktorów ze specjalistami z dziedziny projektowania sieci nadajników, przyniesie efekty w postaci odbiornika z syntezą częstotliwości, który pojawi się na naszym rynku.

SPRZĘŻENIE ZWROTNE W WZMACNIACZACH M.CZ.

mgr inż. MACIEJ FESZCZUK

Sprzężenie zwrotne odgrywa bardzo istotną rolę we wzmacniaczach m.cz. Ogólnie rzecz biorąc, działanie sprzężenia zwrotnego polega na przekazywaniu sygnału z wyjścia układu na jego wejście w taki sposób, aby parametry wzmacniacza uległy znacznemu polepszeniu.

Podstawowa struktura wzmacniacza objętego pętlą sprzężenia zwrotnego jest przedstawiona na rysunku 1.



Rys. 1. Podstawowa struktura wzmacniacza objętego pętlą sprzężenia zwrotnego

Ogólna zależność określająca wzmocnienie wzmacniacza z zamkniętą pętlą sprzężenia zwrotnego wyrażona jest wzorem:

$$\hat{k}_f = \frac{\hat{k}}{1-\beta\cdot\hat{k}} \qquad (1)$$

w którym:

$\hat{k}_f$ – wzmocnienie wzmacniacza z zamkniętą pętlą sprzężenia zwrotnego,

$\hat{k}$ – wzmocnienie wzmacniacza przy otwartej pętli sprzężenia zwrotnego,

β – współczynnik sprzężenia zwrotnego określony stosunkiem sygnału sprzężenia zwrotnego do sygnału wyjściowego.

Wszystkie wymienione wielkości występują w postaci zespolonej.

Dla ujemnego sprzężenia zwrotnego przesunięcie fazy wynosi $\varphi = 180°$ i wzór (1) przybiera postać:

$$k_f = \frac{k}{1+\beta\cdot k} \qquad (2)$$

Dla dodatniego sprzężenia zwrotnego przesunięcie fazy $\varphi = 0°$ i wzmocnienie wyraża się wzorem:

$$k_f = \frac{k}{1-\beta\cdot k} \qquad (3)$$

Jak wynika z wzorów (2 i 3) ujemne sprzężenie zwrotne zmniejsza wzmocnienie wzmacniacza, natomiast sprzężenie dodatnie powoduje zwiększenie wzmocnienia, co w przypadku granicznym może wywołać generację drgań.

Ze względu na sposób doprowadzania sygnału sprzężenia zwrotnego do obwodu wejściowego, sprzężenie dzieli się na: szeregowe, równoległe oraz mieszane (mostkowe).

Podstawowe układy przedstawiono na rysunku 2.

Sposób doprowadzania sygnału sprzężenia zwrotnego oraz jego charakter mają wpływ na impedancję wejściową układu objętego tym sprzężeniem. Podstawowe kierunki zmiany impedancji wejściowej przedstawiono w tablicy 1.

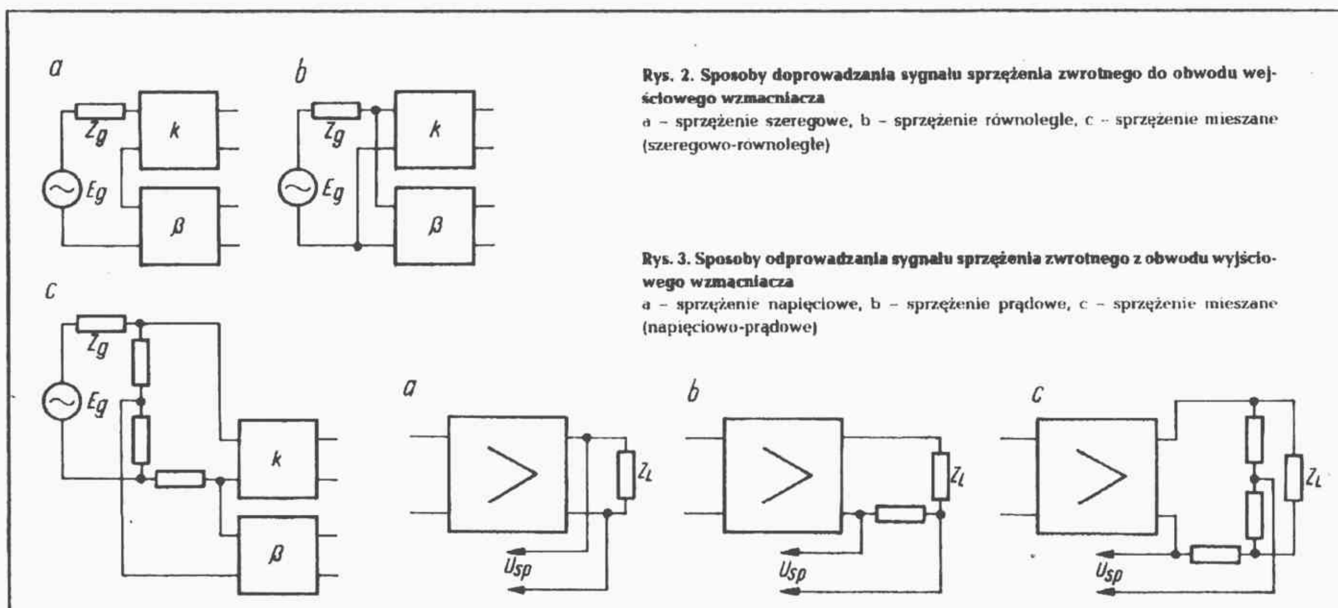
Ze względu na sposób odprowadzania sygnału sprzężenia zwrotnego z obwodu wyjściowego wzmacniacza, sprzężenie zwrotne dzieli się na: napięciowe, prądowe oraz mieszane (mostkowe).

Podstawowe układy przedstawiono na rys. 3.

Tablica 1

Wpływ sprzężenia zwrotnego na impedancję wejściową wzmacniacza

Rodzaj sprzężenia	Ujemne	Dodatnie
Szeregowe	Z_{we} – rośnie	Z_{we} – maleje
Równoległe	Z_{we} – maleje	Z_{we} – rośnie



Rys. 2. Sposoby doprowadzania sygnału sprzężenia zwrotnego do obwodu wejściowego wzmacniacza
a – sprzężenie szeregowe, b – sprzężenie równoległe, c – sprzężenie mieszane (szeregowo-równoległe)

Rys. 3. Sposoby odprowadzania sygnału sprzężenia zwrotnego z obwodu wyjściowego wzmacniacza
a – sprzężenie napięciowe, b – sprzężenie prądowe, c – sprzężenie mieszane (napięciowo-prądowe)

Zależnie od sposobu pobierania sygnału sprzężenia zwrotnego oraz od charakteru tego sprzężenia zmienia się impedancja wyjściowa układu objętego tym sprzężeniem. Na zmianę impedancji wyjściowej nie ma natomiast wpływu sposób doprowadzania sygnału sprzężenia zwrotnego do obwodu wejściowego wzmacniaczy. Odpowiednie kierunki zmiany impedancji wyjściowej przedstawiono w tablicy 2.

Tablica 2

Wpływ sprzężenia zwrotnego na impedancję wyjściową wzmacniacza

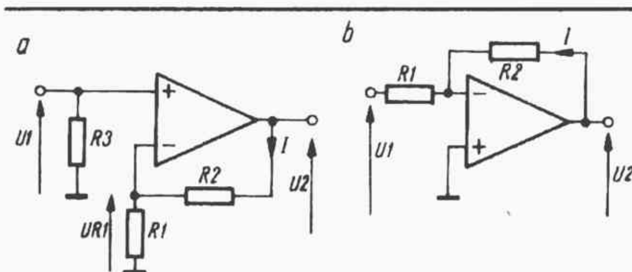
Rodzaj sprzężenia	Ujemne	Dodatnie
Napięciowe	Z_{wy} - maleje	Z_{wy} - rośnie
Prądowe	Z_{wy} - rośnie	Z_{wy} - maleje

Zgodnie ze wzorem (2) ujemne sprzężenie zwrotne zmniejsza wzmocnienie napięciowe wzmacniacza. Analizując bliżej tę zależność łatwo zauważyć, że ze wzrostem wzmocnienia wzmacniacza przy otwartej pętli parametry układu przy pętli zamkniętej zależą przede wszystkim od sprzężenia zwrotnego.

$$\lim_{k \to \infty} \frac{k}{1+\beta \cdot k} = \lim_{k \to \infty} \frac{1}{\frac{1}{k}+\beta} = \frac{1}{\beta} \quad (4)$$

Jest to bardzo ważna cecha układów ze sprzężeniem zwrotnym pozwalająca na uzyskanie wysokich parametrów użytkowych. Oczywiście w warunkach rzeczywistych wzmocnienie *k* ma wartość ograniczoną.

Dwa podstawowe układy objęte pętlą ujemnego sprzężenia zwrotnego przedstawiono na rys. 4.



Rys. 4. Układy wzmacniaczy z pętlą ujemnego sprzężenia zwrotnego
a – sprzężenie napięciowe szeregowe, b – sprzężenie napięciowe równoległe

Wejście wzmacniacza oznaczone przez „–" odwraca fazę sygnału, natomiast oznaczone jako „+" – nie odwraca fazy. Na rys. 4a przedstawiono wzmacniacz z napięciowym szeregowym sprzężeniem zwrotnym. Sprzężenie to jest doprowadzone z wyjścia układu przez rezystor R2 na wejście odwracające fazę sygnału. Przy założeniu, że wzmocnienie napięciowe wzmacniacza przy otwartej pętli jest dużo większe od wzmocnienia uzyskiwanego przy pętli zamkniętej, a prąd polaryzacji wejścia „–" jest pomijalny wobec prądu płynącego przez rezystory R1 i R2, wzmocnienie napięciowe dla tego przypadku można wyznaczyć, jak to przedstawiono niżej.

Napięcie na rezystorze R1 wynosi:

$$UR1 = U2 \cdot \frac{R1}{R1+R2} \quad (5)$$

Ponieważ jednocześnie wzmacniacz ma bardzo duże wzmocnienie napięciowe, rzeczywisty sygnał sterujący wzmacniacz Us jest pomijalny wobec sygnału U1. Na przykład, dla wzmacniacza mającego przy pętli otwartej wzmocnienie napięciowe k = 100 000 V/V, wzmocnienie przy pętli zamkniętej k_f = 100 V/V i przy napięciu wyjściowym U2 = 1 V napięcie wejściowe U1 wyniesie 10 mV, natomiast napięcie sterujące Us wyniesie 10 μV, czyli 1000 razy mniej.

Stąd:

$$U1 = Us + UR1 \quad (6)$$

dla Us ≈ 0

$$U1 = UR1 \quad (7)$$

Podstawiając wzór (7) do (5) oraz przekształcając odpowiednio całe wyrażenie otrzymuje się:

$$k_f = \frac{U2}{U1} = 1 + \frac{R2}{R1} \quad (8)$$

Impedancja wejściowa układu jest równa w przybliżeniu wartości rezystora R3.

W przypadku układu z rys. 4b wzmocnienie napięciowe można wyznaczyć w podobny sposób.

Zakładając podobnie, że sygnał sterujący Us jest pomijalnie mały, można przyjąć, że potencjał punktu wspólnego rezystorów i wejścia jest bliski potencjałowi masy. Przy założeniu jednocześnie, że prąd polaryzacji wzmacniacza jest bardzo mały, prąd I płynący przez rezystor R2 jest równy prądowi płynącemu przez rezystor R1 stąd:

$$I = \frac{U1}{R1} \quad (9)$$

Napięcie U2 wynosi:

$$U2 = I \cdot R2 = \frac{U1}{R1} \cdot R2 \quad (10)$$

Stąd:

$$k_f = \frac{U2}{U1} = \frac{R2}{R1} \quad (11)$$

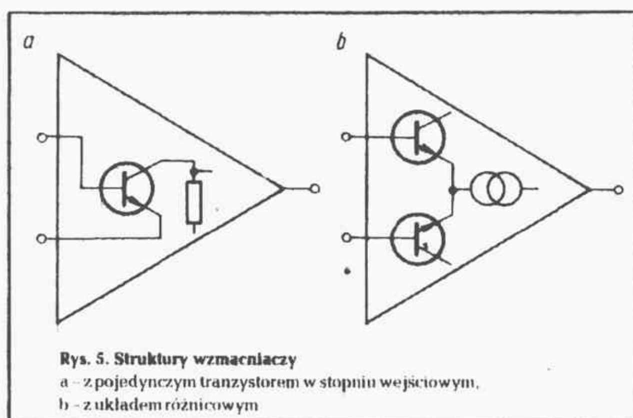
Impedancja wejściowa jest równa w przybliżeniu wartości rezystora R1.

W układach wzmacniaczy elektroakustycznych stosowane są oba rodzaje sprzężeń. W przypadku, gdy w stopniu wejściowym układu pracuje pojedynczy tranzystor, jednym z wejść będzie baza tego tranzystora, a drugim emiter. O tym, które wejście będzie odwracające, a które nie, decyduje liczba stopni odwracających fazę wzmacniacza, objętych wspólną pętlą sprzężenia zwrotnego. W przypadku, gdy liczba stopni jest parzysta, baza będzie wejściem nie odwracającym fazę sygnału, a emiter odwracającym, w przypadku przeciwnym – odwrotnie.

Ponieważ wejście emiterowe charakteryzuje się małą impedancją wewnętrzną, zwykle sygnał sterujący jest doprowadzany do bazy, aby nie obciążać zbytnio źródła sygnału. W przypadku, gdy w stopniu wejściowym układu jest zastosowany wzmacniacz różnicowy, oba wejścia mogą być wykorzystywane dowolnie.

Dwa przykłady układów zrealizowanych w oparciu o strukturę przedstawioną na rys. 5a są uwidocznione na rys. 6.

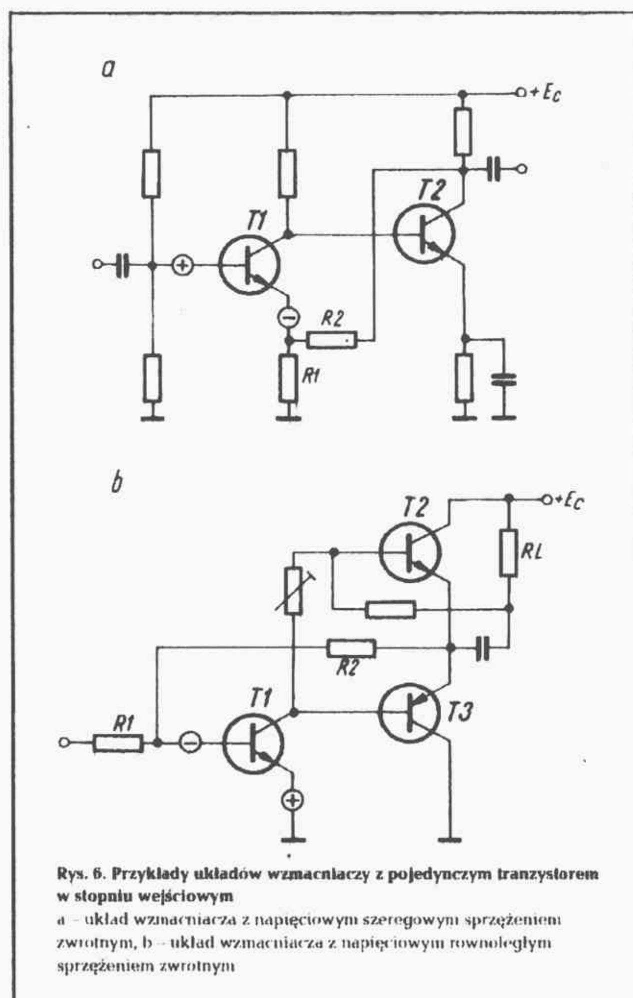
Na rysunku 6a przedstawiono dwustopniowy wzmacniacz z szeregowym ujemnym sprzężeniem zwrotnym. Sygnał sprzężenia zwrotnego jest doprowadzany przez rezystor R2 do emitera tranzystora T1. Wzmocnienie napięciowe dla tego przypadku określone jest wzorem (8).



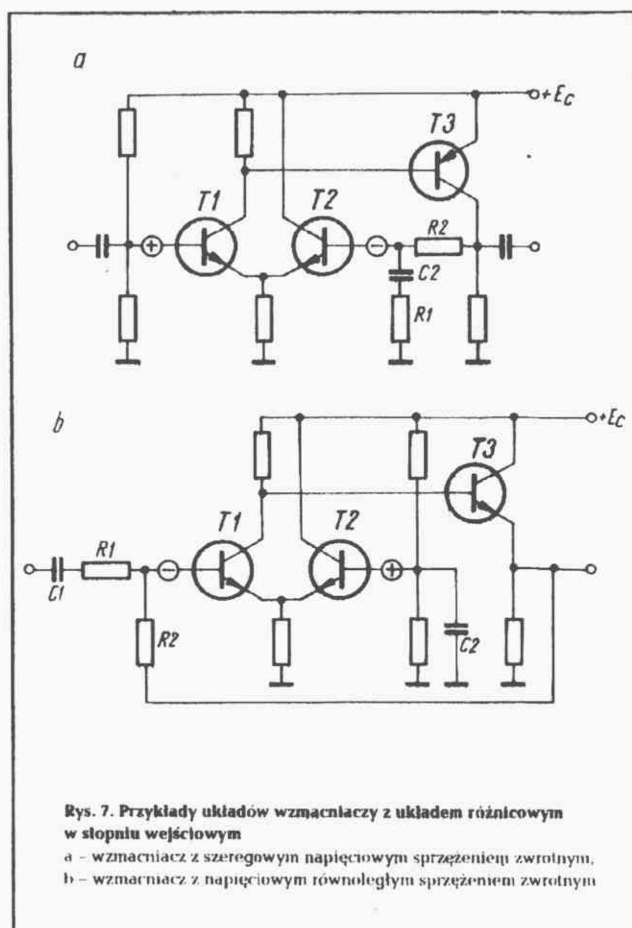
Rys. 5. Struktury wzmacniaczy
a – z pojedynczym tranzystorem w stopniu wejściowym,
b – z układem różnicowym

Na rysunku 6b przedstawiono natomiast wzmacniacz z równoległym napięciowym sprzężeniem zwrotnym. Układy tego typu są stosowane zwykle w konstrukcjach wzmacniaczy mocy. Wzmocnienie napięciowe można wyznaczyć z wzoru (11). Układy zrealizowane wg struktury z rys. 5b przedstawiono na rysunku 7.

Na rysunku 7a przedstawiono układ wzmacniacza z szeregowym napięciowym sprzężeniem zwrotnym. Sygnał sprzężenia zwrotnego jest doprowadzony z wyjścia układu przez rezystor R2 do bazy tranzystora T2, który wraz z tranzystorem T1 stanowi wzmacniacz różnicowy z niesymetrycznym wyjściem. W układzie zastosowano 100%-ujemne sprzężenie zwrotne dla składowej stałej przez odseparowanie rezystora R1 kondensatorem C2. Tego typu rozwiązanie umożliwia utrzymanie dobrej stabilizacji punktów pracy bez względu na wzmocnienie napięciowe układu. Dla składowej zmiennej wzmocnienie napięciowe określa wzór (8).



Rys. 6. Przykłady układów wzmacniaczy z pojedynczym tranzystorem w stopniu wejściowym
a – układ wzmacniacza z napięciowym szeregowym sprzężeniem zwrotnym, b – układ wzmacniacza z napięciowym rownoległym sprzężeniem zwrotnym



Rys. 7. Przykłady układów wzmacniaczy z układem różnicowym w stopniu wejściowym
a – wzmacniacz z szeregowym napięciowym sprzężeniem zwrotnym,
b – wzmacniacz z napięciowym równoległym sprzężeniem zwrotnym

W układzie z rys. 7b zastosowano napięciowe równoległe sprzężenie zwrotne. Baza tranzystora T2 stanowiąca drugie wejście układu jest dla przebiegów zmiennych zwarta do masy. Przy wyznaczaniu wzmocnienia napięciowego obowiązuje wzór (11).

Technika sprzężenia zwrotnego umożliwia łatwe kształtowanie charakterystyk częstotliwościowych układów, wystarczy bowiem w pętlę ujemnego sprzężenia zwrotnego wprowadzić odpowiedni człon korekcyjny, aby otrzymać wymaganą zależność wzmocnienia od częstotliwości. Obowiązuje w tym przypadku zasada tzw. wymiany wzmocnienia i pasma. Im większe wzmocnienie wzmacniacza, tym węższe pasmo przenoszenia i odwrotnie.

Na rysunku 8a przedstawiono przykładową charakterystykę częstotliwościową wzmacniacza bez sprzężenia zwrotnego. Spadek wzmocnienia w dolnej części pasma jest spowodowany skończonymi wartościami pojemności kondensatorów sprzęgających i blokujących, natomiast w górnym zakresie pasma na wzmocnienie wpływają pasożytnicze pojemności i indukcyjności, a także właściwości samych elementów wzmacniających.

Pasmo przenoszenia układu bez sprzężenia zwrotnego jest zawarte między częstotliwościami f_1 i f_2 (wyznaczone osłabieniem wzmocnienia o 3 dB). Po zastosowaniu ujemnego sprzężenia zwrotnego wzmocnienie maleje, a jednocześnie pasmo ulega rozszerzeniu (częstotliwości f_1'' i f_2'').

Zwiększenie wzmocnienia poniżej częstotliwości f_1' i powyżej f_2' jest spowodowane zmianą charakteru sprzężenia zwrotne-

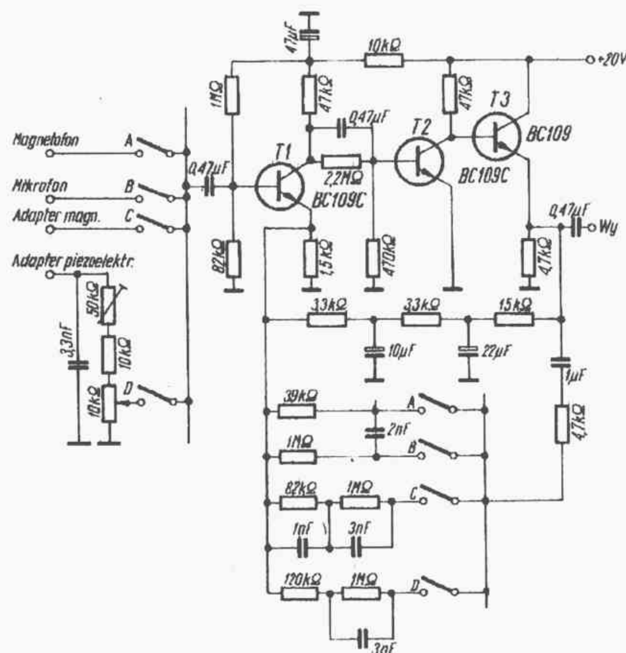
go. Zmiana charakteru sprzężenia zwrotnego powstaje w wyniku przesunięć fazowych wewnątrz samego wzmacniacza, a także pod wpływem pojemności i indukcyjności pasożytniczych. Uzależniając człon sprzężenia zwrotnego od częstotliwości można spowodować, aby charakterystyka wzmocnienia układu ze sprzężeniem zwrotnym leżała wewnątrz charakterystyki układu bez sprzężenia.

Na rysunku 8 przedstawiono kilka przykładów zmian charakterystyki częstotliwościowej wzmacniacza w zależności od struktury pętli ujemnego sprzężenia zwrotnego.

Na rysunku 8b przedstawiono układ, którego wzmocnienie napięciowe ulega zmniejszeniu ze wzrostem częstotliwości. Spowodowane jest to maleniem impedancji sprzęgającej wyjście z wejściem wzmacniacza (R2, C1), co zgodnie z wzorem (8) powoduje zmniejszanie się wzmocnienia.

Na rysunku 8c przedstawiono przykład pętli sprzężenia zwrotnego o działaniu przeciwnym do omówionej powyżej. Sygnał sprzężenia zwrotnego pobierany z wyjścia wzmacniacza ulega osłabieniu w funkcji częstotliwości, co powoduje wzrost wzmocnienia wzmacniacza.

Przedstawiony na rys. 8d wzmacniacz ma w pętli sprzężenia zwrotnego układ „podwójne T". Tego typu układ ma charakterystykę pasmowo-zaporową wnosząc tłumienie dla częstotliwości leżących w pobliżu częstotliwości rezonansowej.



Rys. 9. Przykład uniwersalnego przedwzmacniacza wejściowego z kształtowaną charakterystyką w obwodzie ujemnego sprzężenia zwrotnego

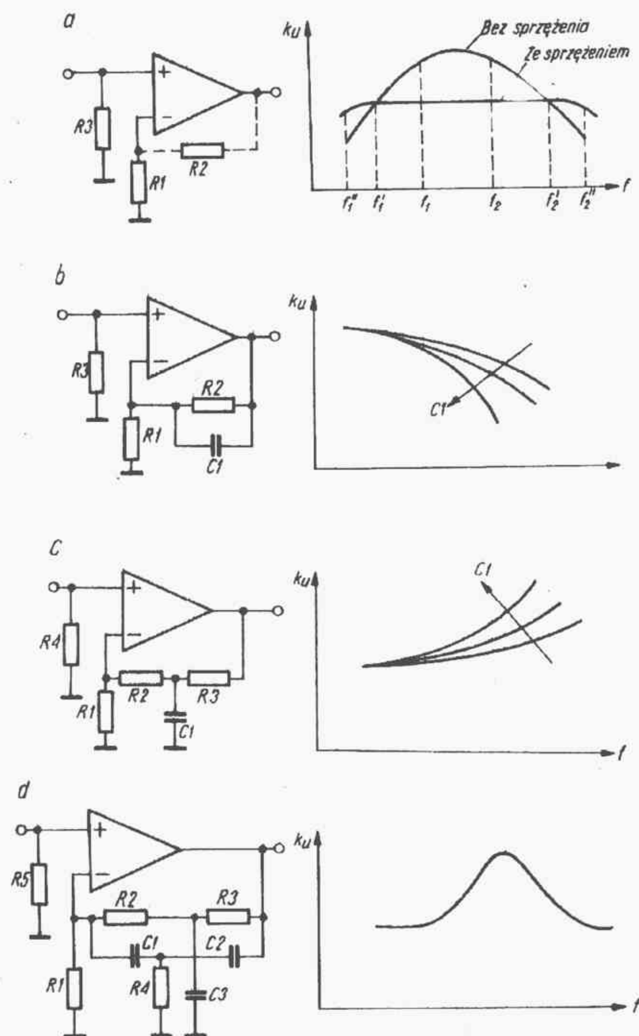
Wzmacniacz z układem „podwójne T" w pętli ujemnego sprzężenia zwrotnego ma charakterystykę odwrotną, co czyni z niego układ pasmowo-przepustowy.

Oczywiście możliwe jest zastosowanie w pętli sprzężenia zwrotnego odpowiednich członów korekcyjnych w zależności od aktualnych potrzeb. Tego typu rozwiązania są stosowane z reguły w uniwersalnych przedwzmacniaczach wejściowych, w których pożądane jest dostosowanie charakterystyki częstotliwościowej do rodzaju wejścia.

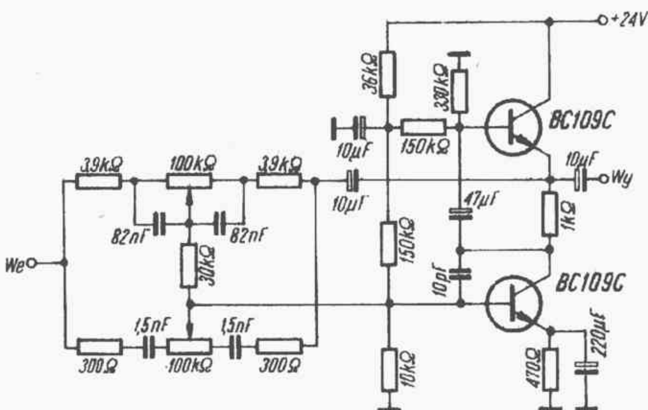
Przykład praktycznego rozwiązania przedwzmacniacza przedstawiono na rys. 9.

Przedwzmacniacz jest przeznaczony do współpracy z mikrofonem, magnetofonem, adapterem magnetycznym oraz z adapterem piezoelektrycznym. Jako wzmacniacz zastosowano układ trzystopniowy z galwanicznym sprzężeniem między stopniami.

Statyczne punkty pracy są stabilizowane przez ujemne napięciowe sprzężenie zwrotne, doprowadzane z emitera tranzysto-



Rys. 8. Wpływ członów korekcyjnych na charakterystykę częstotliwościową wzmacniacza



Rys. 10. Przykład regulatora barwy dźwięku z członem korekcyjnym w obwodzie ujemnego sprzężenia zwrotnego

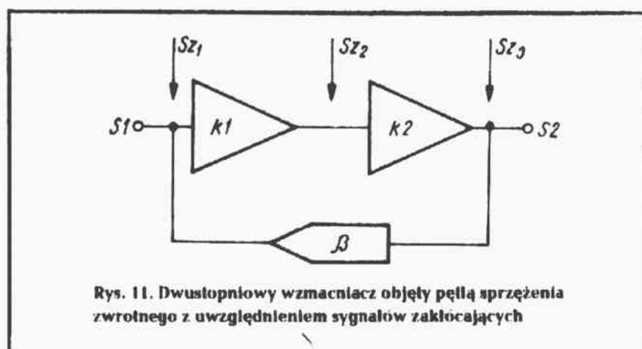
ra T3 do emitera tranzystora T1. Aby wykorzystać pełne wzmocnienie wzmacniacza do kształtowania charakterystyk częstotliwościowych, wpływ tego sprzężenia dla składowej zmiennej został wyeliminowany.

Przy przełączaniu wejść, w obwód ujemnego sprzężenia zwrotnego włączany jest odpowiedni człon korekcyjny, zapewniając wymaganą charakterystykę częstotliwościową oraz właściwe wzmocnienie napięciowe.

Ta sama właściwość wzmacniacza z ujemnym sprzężeniem zwrotnym jest wykorzystywana w układach aktywnych regulatorów barwy dźwięku. Jeden z przykładów jest przedstawiony na rys. 10, w którym układ regulacyjny umieszczono w pętli ujemnego równoległego sprzężenia zwrotnego. Jako wzmacniacz wykorzystany został układ przeciwsobny szeregowy, pracujący w klasie A.

WPŁYW SPRZĘŻENIA ZWROTNEGO NA ZAKŁÓCENIA I ZNIEKSZTAŁCENIA

Wpływ sprzężenia zwrotnego na zakłócenia i zniekształcenia nieliniowe pojawiające się wewnątrz pętli sprzężenia zwrotnego rozpatrzony zostanie na przykładzie dwustopniowego wzmacniacza (rys. 11).



Rys. 11. Dwustopniowy wzmacniacz objęty pętlą sprzężenia zwrotnego z uwzględnieniem sygnałów zakłócających

Zależność wiążąca sygnał wyjściowy S2 ze wszystkimi sygnałami oddziałującymi na układ jest następująca:

$$S2 = S1 + Sz1 \frac{k_1 \cdot k_2}{1-\beta \cdot k_1 \cdot k_2} + Sz2 \frac{k_2}{1-\beta \cdot k_1 \cdot k_2} + Sz3 \frac{1}{1-\beta \cdot k_1 \cdot k_2} \quad (12)$$

przy czym:

Sz1, Sz2, Sz3 – sygnały zakłócające.

Jak wynika z powyższej zależności wpływ sprzężenia zwrotnego na zakłócenia jest tym silniejszy, im bliżej wyjścia one powstają. Zależność (12) pozostaje także słuszna dla poszczególnych harmonicznych sygnału wejściowego powstałych w stopniach wzmacniacza objętych pętlą sprzężenia zwrotnego. Zmniejszeniu ulega współczynnik zawartości harmonicznych w stosunku:

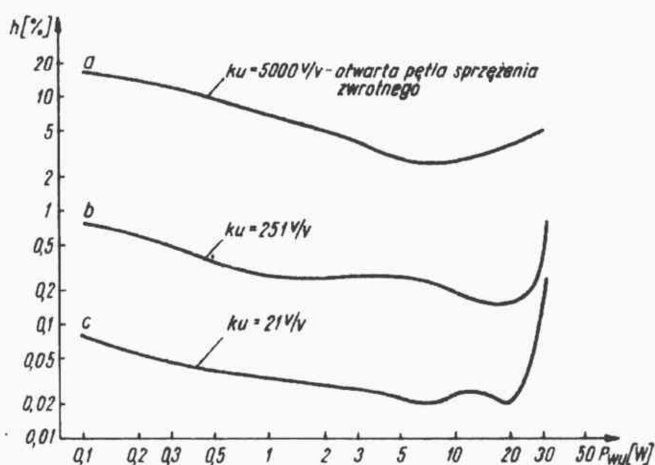
$$h_f = \frac{h}{1+\beta \cdot k_1 \cdot k_2} \quad (13)$$

a więc o tyle, ile razy zmniejszeniu ulega wzmocnienie wzmacniacza. Jest to bardzo korzystna cecha ujemnego sprzężenia zwrotnego.

W zakresie najmniejszych i największych częstotliwości przenoszonych przez układ występują we wzmacniaczu m.cz. znaczne przesunięcia fazowe, w związku z tym wpływ sprzężenia zwrotnego na liniowość dla tego zakresu będzie mniejszy niż dla częstotliwości średnich.

Przy zastosowaniu ujemnego sprzężenia zwrotnego zmniejszeniu ulegną również zniekształcenia częstotliwościowe i fazowe wzmacniacza. W przypadku niezależnego od częstotliwości sprzężenia zwrotnego i małych przesunięć fazowych samego wzmacniacza, zniekształcenia częstotliwościowe i fazowe ulegną zmniejszeniu w przybliżeniu równym zmniejszeniu się współczynnika wzmocnienia wzmacniacza wskutek zastosowania ujemnego sprzężenia zwrotnego.

Na rysunku 12 przedstawiono przykładowe charakterystyki zniekształceń nieliniowych w funkcji mocy wyjściowej dla wzmacniacza mocy, którego strukturę opisano w nrze 5/79.



Rys. 12. Przebieg charakterystyki zniekształceń nieliniowych w funkcji mocy wyjściowej dla wzmacniacza mocy bez sprzężenia zwrotnego (a) oraz z ujemnym sprzężeniem zwrotnym (b i c)

Do badań wykorzystano wersję wzmacniacza o mocy 20 W. Krzywa „a" przedstawia przebieg zniekształceń nieliniowych w otwartej pętli sprzężenia zwrotnego (k_u = 5000 V/V, f = 1 kHz), krzywa „b" przedstawia przebieg zniekształceń nieliniowych po zastosowaniu ujemnego sprzężenia zwrotnego o głębokości 26 dB (k_u = 251 V/V), natomiast krzywa „c" przedstawia przebieg zniekształceń po zastosowaniu sprzężenia zwrotnego o głębokości 47 dB (k_u = 21 V/V). Jak widać z przedstawionych krzywych zniekształcenia ulegają redukcji zgodnie w przybliżeniu z zależnością (13).

LITERATURA

1. Becciolini B. – Audio circuit design with silicon complementary pairs. Motorola, 1970.
2. Cykin G. – Wzmacniacze elektroniczne. WKŁ, Warszawa 1967.
3. Golde W. – Wzmacniacze tranzystorowe małej częstotliwości, szerokopasmowe, operacyjne. WNT, Warszawa 1975.
4. Feszczuk M. – Wzmacniacze elektroakustyczne. WKŁ, Warszawa 1978.
5. Čermák J., Jurkovič K. – Projektowanie i konstrukcja wzmacniaczy tranzystorowych małej częstotliwości. WNT, Warszawa 1976.

LAMPA BŁYSKOWA Z AUTOMATYKĄ

inż. JERZY GDULA

Opisana poniżej lampa błyskowa wyróżnia się dużą liczbą szacunkową, a więc dużą energią błysku wynoszącą ok. 30 J (dżuli); jednocześnie zaś częstotliwość powtórzeń błysków może dochodzić do około 25 na minutę. Dostępne w handlu amatorskie lampy błyskowe cechuje liczba szacunkowa równa około 20 i częstotliwość powtórzeń do 10 na minutę dla lamp sieciowych i jeszcze mniej dla bateryjnych. Sprzęt profesjonalny ma lepsze parametry, jednakże jego koszt, wymiary i masa są z reguły znacznie większe.

Opisana lampa błyskowa dzięki dużej częstotliwości powtórzeń umożliwia szybkie wykonywanie większej serii zdjęć. Jednocześnie ze względu na dużą liczbę szacunkową zakres jej stosowania znacznie się zwiększa.

Liczba szacunkowa jest określana dla przeciętnych czułości błon 17...20 DIN, iloczynem numeru przysłony obiektywu i odległości lampy od obiektu. Duża liczba szacunkowa lampy umożliwia więc wykonywanie ujęć grupowych z większych odległości przy stosowaniu małego otworu przysłony aparatu, co umożliwia uzyskanie większej głębi ostrości.

Poszukiwany numer przysłony:

$$\frac{\text{liczba szacunkowa}}{\text{odległość (lampa-obiekt) w m}}$$

Na przykład: dla lampy o liczbie szacunkowej 34 i odległości między lampą z fotografowanym przedmiotem równej 5 m, numer przysłony równy jest

$$\frac{34}{5} = 6,8 .$$

Działanie układu

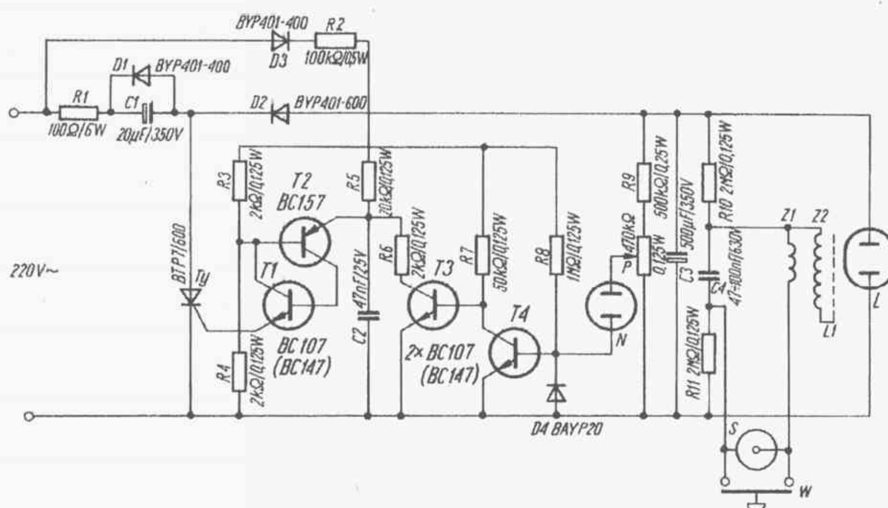
Schemat lampy błyskowej przedstawiono na rysunku.

Elementem gromadzącym energię do uzyskania błysku jest kondensator elektrolityczny C3. Aby uzyskać dużą energię błysku trzeba więc zastosować kondensator o dużej pojemności i na większe napięcie zgodnie z wzorem:

$$E = C \cdot U^2 \ [J, F, V]$$

przy czym:
E – energia w dżulach,
C – pojemność kondensatora w faradach,
U – napięcie na kondensatorze w woltach.

Ładowanie kondensatora C3 przebiega w układzie niesymetrycznego podwajacza napięcia z diodą D2, tyrystorem Ty, kondensatorem C1. Rzystor R1 ogranicza impulsy prądu podwajacza do dopuszczalnej dla diody D2 wartości. Dioda D1 przeciwdziała wystąpieniu odwrotnej polaryzacji napięcia na kondensatorze elektrolitycznym C1; zespół C1, D1 zastępuje duży wymiarowo kondensator blokowy. Kondensator C1 ładuje się do szczytowej wartości napięcia sieci, zaś tyrystor Ty przewodzi w każdym dodatnim półokresie napięcia sieci. W ujemnym półokresie przewodzi dioda D2, a kondensator C3 ładuje się do wartości sumy napięcia sieci i napięcia zgromadzonego przez kondensator C1. W rzeczywistości kondensator C3 jest ładowany do wartości napięcia wyznaczonego przez dzielnik rezystancyjny R9, P oraz napięcie zapłonu neonówki N. Maksymalnie kondensator C3 może być naładowany do podwójnej wartości szczytowej napięcia sieci, a więc do około 620 V. Odpowiednią



Schemat lampy błyskowej z automatyką

N – neonówka LTS 150 lub podobna o napięciu zapłonu około 100 V; L – lampa impulsowa IFK 120 prod. ZSRR lub podobna;
L_1 cewka zapłonowa nawinięta na rurce izolacyjnej Ø 3×25 mm.
Uzwojenie wtórne Z2 – 3000 zwojów DNE Ø 0,5 do 0,1 na nim uzw. pierwotne Z1 – 40 zwojów Ø 0,25 mm

wartość napięcia stosownie do wytrzymałości napięciowej posiadanego kondensatora C3 ustala się potencjometrem montażowym P.

Układ automatyki z tranzystorami T1, T2, T3, T4 jest zasilany z sieci w dodatnich półokresach napięcia, przez diodę pomocniczą D3. Rezystory R2, R3, R4 ustalają wartość napięcia zasilania układu automatyki maks. 10 V.

Podczas ładowania kondensatora C3 neonówka N nie świeci się, a dioda D4 jest spolaryzowana zaporowo. W dodatnich półokresach tranzystor T4 jest spolaryzowany przez rezystor R8 i przewodzi, natomiast tranzystor T3 jest zatkany i nie przewodzi. Kondensator C2 ładuje się szybko przez rezystor R5 i wprowadza w stan przewodzenia tranzystory T2 oraz T1, pełniące funkcję tranzystora jednozłączowego. Sterowany przez tranzystor T1 tyrystor Ty zaczyna przewodzić w początku półokresu dodatniego napięcia sieci i wyłącza się samoczynnie przy przejściu napięcia przez zero (komutacja naturalna).

Naładowanie się kondensatora C3 do wartości ustalonej potencjometrem P powoduje zapłon neonówki N. Niewielki prąd neonówki przepływając z kondensatora C3 przez rezystory R9, P i diodę D4 zatyka tranzystor T4, wskutek czego tranzystor T3 zaczyna przewodzić. Kondensator C2 rozładowuje się przez złącze kolektor-emiter tranzystora T3 oraz rezystor R6, zaś bramka tyrystora Ty jest nie pobudzona. Wyłączony tyrystor przerywa więc obwód podwajacza napięcia i kondensator C3 nie ładuje się. Czas ładowania kondensatora C3 wynosi około 2 sekundy. Jeżeli nie zostanie wyzwolony błysk lampy L, kondensator C3 będzie się rozła-

dowywał przez neonówkę N oraz rezystory R9, P. Po około 40 sekundach, gdy napięcie na kondensatorze C3 spadnie o około 30 V, neonówka N zgaśnie.

Jeśli lampa nie jest wyłączona z sieci, automatyka spowoduje włączenie tyrystora Ty i doładowanie kondensatora C3 do poprzedniej wartości napięcia. Wyzwolenie błysku następuje przez zwarcie przyciskiem w obwodzie C4, L1. Kondensator C4 jest ładowany z kondensatora C3 do tej samej wartości napięcia poprzez rezystory R10, R11. Rezystory te „izolują" gniazdko synchronizacji błysku „S" od sieci i zabezpieczają przed porażeniem. Wyzwolenie migawki lub zwarcie przycisku W powoduje impulsowe rozładowanie kondensatora C4 przez uzwojenie pierwotne cewki zapłonowej.

Indukowany w uzwojeniu wtórnym cewki zapłonowej L1 impuls wysokiego napięcia inicjuje zapłon lampy L przez elektrodę sterującą (środkową).
Wyładowanie między elektrodami głównymi lampy L rozładowuje kondensator C3; energia elektryczna zamienia się w energię świetlną błysku. Po wyładowaniu na kondensatorze C3 pozostaje napięcie 30 do 50 V.
Modelową lampę umieszczono w obudowie radzieckiego flesza Fił-11M o wymiarach 84×77×45 mm.

Uwagi

Podczas prób lampy, przy zasilaniu z sieci, należy zachować szczególną ostrożność. Aby uniknąć zniszczenia (przebicia) kondensatora C3 należy podczas regulacji kontrolować na nim napięcie woltomierzem o dużej rezystancji wewnętrznej. Początkowo należy też zwiększyć stałą czasową ładowania kondensatora C3 przez zastąpienie rezystora R1 innym o wartości 1 kΩ do 5 kΩ/3 W.

Neonówkę N należy wcześniej uformować przyłączając ją przez rezystor na kilkadziesiąt godzin do źródła napięcia stałego o wartości większej o kilka procent od jej napięcia zapłonu.

Cewkę zapłonową trzeba wykonać bardzo starannie. Każdą warstwę uzwojenia wtórnego należy przełożyć bibułką kondensatorową o szerokości korpusu cewki. Uzwojeń nie należy nawijać aż do brzegów korpusu, zostawiając marginesy o szerokości 4...5 mm, a po nawinięciu należy cewkę zanurzyć w parafinie.

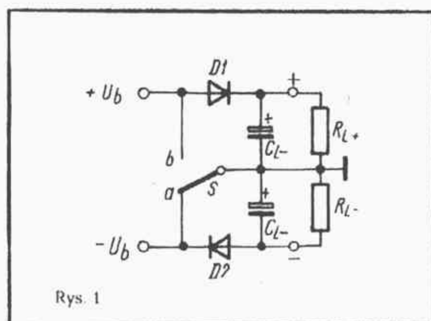
W razie trudności z zainicjowaniem zapłonu można zwiększyć wartość kondensatora C4 lub dołączyć bezpośrednio do elektrody ujemnej lampy L końcówkę uzwojenia wtórnego Z2 połączoną z rezystorem R10.

BEZTRANSFORMATOROWY PODWAJACZ NAPIĘCIA STAŁEGO

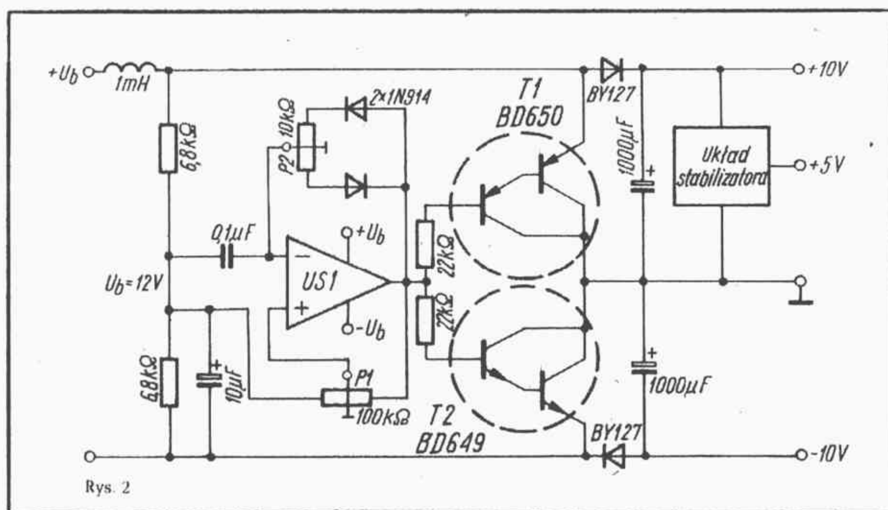
Wykonanie zasilacza stabilizowanego z dostępnych obecnie scalonych regulatorów napięcia nie stanowi już żadnego problemu, jeśli dysponuje się niestabilizowanym napięciem stałym większym o co najmniej 2 V od stabilizowanego napięcia wyjściowego.
Jednak, gdy chcemy uzyskać dwa napięcia zasilające z jednej baterii, np. 12 V, przeznaczone do zasilania liniowych układów scalonych, to musimy zastosować układ przetwarzający (dla uzyskania napięcia ±15 V).
Schemat ilustrujący zasadę pracy takiego układu przetwarzającego przedstawiono na rysunku 1.

Ponowne przestawienie przełącznika S na pozycję (a) powoduje powtórzenie się opisanego cyklu pracy.
Gdy dobierze się wystarczająco dużą wartość częstotliwości przełączeń przełącznika S oraz pojemności kondensatorów, wówczas uzyskuje się na wyjściu prawie podwójną wartość napięcia baterii (pomniejszoną o spadek napięcia na diodach D1 oraz D2).

Częstotliwość generowanych napięć można zmieniać za pomocą potencjometru P1, w szerokich granicach (400 Hz do 120 kHz).
Współczynnik wypełnienia impulsu jest nastawiony za pomocą potencjometru P2 w taki sposób, aby prąd z baterii był pobierany stale (nie impulsowo), co wymaga w przypadku niejednakowych prądów płynących przez obciążenia RL+



Rys. 1



Rys. 2

Gdy przełącznik S jest ustawiony w pozycji (a), to ładuje się kondensator CL+ przez diodę D1. Gdy natomiast przełącznik S jest ustawiony w pozycji (b), to dioda D1 spolaryzowana jest w kierunku zaporowym, kondensator CL+ połączony jest z rezystorem obciążenia RL+ (rozładowanie CL+), oraz następuje ładowanie przez diodę D2.

Prąd pobierany z baterii jest sumą obydwu prądów obciążenia.
Praktyczna realizacja takiego układu jest przedstawiona na rysunku 2.
Przełącznik zastąpiono przez dwa tranzystory T1 i T2.
Wzmacniacz operacyjny US1 wysterowywuje (wprowadza w stan nasycenia) kolejno tranzystor T1 lub T2.

i RL− ustawienia współczynnika wypełnienia różnego od 0,5.

Na rysunku 2 przedstawiono zasilacz obciążony stabilizatorem 5 V zasilającym układy TTL.

Jan Jastrzębski

(Opracowano na podstawie „Elektronikschau" nr 4/78).

ODBIORNIK RADIOFONICZNY ASIA

„ASIA" to miniaturowy odbiornik produkowany w ZR UNITRA–ELTRA, przeznaczony do odbioru programów emitowanych w zakresie UKF oraz programu emitowanego przez radiostację „Warszawa I" pracującą w zakresie fal długich. Opracowano go z myślą o młodzieży, która najchętniej słucha audycji nadawanych właśnie w zakresie UKF.
Schemat ideowy odbiornika przedstawiono na str. 92.

DANE TECHNICZNE

Zakresy fal:
- długie – 227 kHz (Warszawa I)
- UKF – 66,5 do 73 MHz.

Czułość:
- w zakresie fal długich – 7 mV/m
- w zakresie UKF – 15 µV

Moc wyjściowa: 100 mW przy h ⩽ 10%
Zasilanie: 6 ogniw R6 (9 V)
Pobór prądu:
37 mA przy mocy wyjściowej 100 mW,
16 mA bez sygnału na wejściu.

Opis układu

Sygnał UKF z anteny teleskopowej jest doprowadzany przez szerokopasmowy obwód wejściowy (L101, C101, C102) do emitera trazystora T101 pracującego w układzie wzmacniacza w.cz. Równolegle do obwodu wyjściowego wzmacniacza jest dołączona dioda D101 ograiczająca amplitudę sygnału w.cz. doprowadzanego do mieszacza.

Mieszacz pracuje w układzie samowzbudnym z tranzystorem T102. Na wejściu mieszacza znajduje się eliminator pośr.cz. (L103, C106). Obwód heterodyny L104, C118, C116 znajduje się w układzie kolektora. Do obwodu heterodyny jest dołączona dioda D103 pracująca w układzie ARCz. Napięcie regulacyjne jest doprowadzane do diody z detektora stosunkowego przez filtr składający się z rezystorów R109, R110 i kondensatora C119.

Funkcję wzmacniacza pośr.cz. FM spełnia układ scalony UL1211N. Żądaną selektywność w zakresie UKF zapewniają głównie filtry F1, F2, F3 i F4.

Przy odbiorze radiostacji Warszawa I odbiornik pracuje w układzie o bezpośrednim wzmocnieniu. Wzmocnienie sygnałów o częstotliwości 227 kHz zapewnia wzmacniacz w.cz. pracujący z tranzystorem T201 i układ scalony UL1211N.

W obwodach układu scalonego jest realizowana również detekcja. Selektywność toru AM zapewnia obwód wejściowy oraz filtr F5.

Do wzmocnienia sygnałów m.cz. wykorzystano układ scalony UL1490N. Czułość wzmacniacza zależy od wartości rezystora R404, a pasmo przenoszonych częstotliwości – od wartości kondensatorów C403 i C404. *Danuta Ogrodnik*

PRZYSTOSOWANIE RADIOODBIORNIKA LUIZA DO WSPÓŁPRACY Z PRZYSTAWKĄ PS-742

Ostatnio przeceniono radioodbiorniki „Luiza" (z 1950 zł na 950 zł) oraz przystawki stereofoniczne PS-742 (z 1750 zł na 700 zł). Średnio zaawansowany radioamator może zatem przystosować odbiornik „Luiza" do współpracy z przystawką PS-742. W tym celu należy dokonać następujących zmian w odbiorniku:

- zmienić wartość kondensatora C212 – 1 nF na 200 pF,
- zmienić wartość kondensatora C213 – 1 nF na 200 pF,
- zmienić wartość kondensatora C214 – 2,2 nF na 100 pF.

Oznaczenia podane są według schematu zamieszczonego w numerze 4/1979 r. „Radioelektronika".

Połączenia z gniazdkiem można wykonać posługując się schematem odbiornika „Wanda" („Radioamator i Krótkofalowiec" nr 7–8/1976 r.). Warto zapoznać się także z artykułem „Przystosowanie odbiornika „Jowita" do współpracy z przystawką stereofoniczną PS-742" zamieszczonym w nrze 5/1976 „RiK". Na podstawie wyżej wymienionego artykułu, przeróbki może dokonać nawet początkujący radioamator.

W ten sposób, za cenę mniej niż 2 tys. zł można mieć odbiornik stereofoniczny.

Dla poprawienia jakości dźwięku można zalecić zastosowanie wzmacniacza m.cz. w przystawce PS-742 opartego na układzie scalonym UL1481P (tak jak w „Luizie"). Jeżeli przyłączy się zewnętrzne kolumny głośnikowe, to jakość odbioru może dorównywać uzyskiwanemu z „Amatora" czy nawet „Elizabeth". Jedynie w miejscowościach oddalonych od nadajnika może okazać się, że sygnał uzyskany z anteny teleskopowej jest zbyt słaby do uzyskania dobrego odbioru stereofonicznego. *Roman Sobański*

Schemat odbiornika radiofonicznego ASIA

ZASILACZ STABILIZOWANY BARDZO MAŁYCH NAPIĘĆ

W większości stabilizowanych zasilaczy wykorzystujących układy scalone trudno jest uzyskać napięcia wyjściowe o wartościach dużo mniejszych od wartości wewnętrznego napięcia wzorcowego (szczególnie napięć bliskich w pobliżu 0 V).
Przedstawiony układ daje możliwość uzyskania pełnego zakresu napięciowego (od 0 V).

Scalony regulator napięcia LM723 wraz z tranzystorem mocy 2N3055 daje w tym układzie napięcie do 12 V przy prądzie do 1 A.
Uzyskanie pełnego zakresu napięcia wyjściowego (od 0 V) jest możliwe dzięki dodatkowemu napięciu, które jest przyłączone do wyprowadzenia nr 5 układu scalonego LM723.

Komparator napięcia LM111 pracuje w układzie astabilnego multiwibratora wytwarzając napięcie o częstotliwości 10 kHz, które umożliwia uzyskanie dzięki indukcyjności 1 mH oraz diodzie 1N755 ujemne napięcie o wartości –7,5 V. Odpowiada to wartości wewnętrznego napięcia odniesienia na końcowe 4 układu scalonego LM723.

J. J.

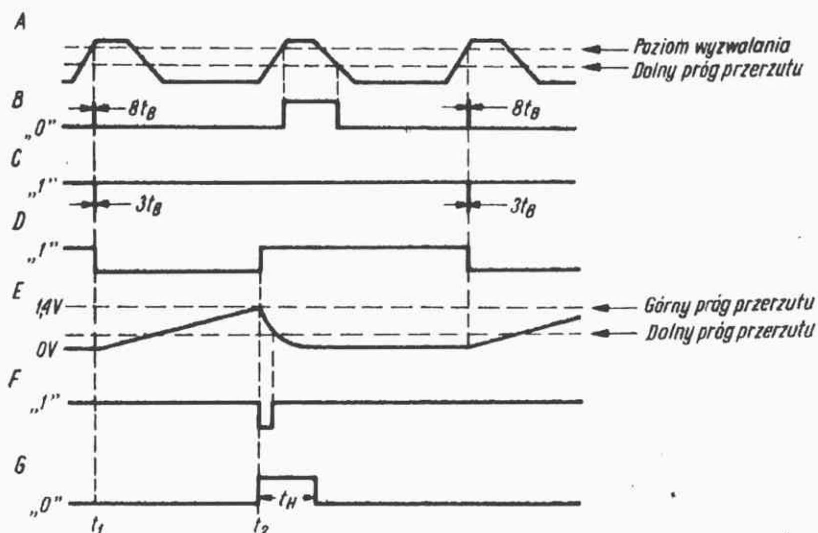
(Opracowano na podstawie – „Elektronikschau" nr 3/78).

mgr inż. RYSZARD KROGULSKI

UKŁAD PODSTAWY CZASU DO OSCYLOSKOPU

Oscyloskop jest podstawowym narzędziem pracy każdego radioelektronika. Porównanie dwóch zasadniczych rodzajów pracy układów podstawy czasu oscyloskopu, synchronizacji i wyzwalanej, wypada bez wątpienia na korzyść tej drugiej, gdyż umożliwia ona łatwe uzyskanie stabilnego obrazu w szerokim zakresie częstotliwości.
Opisany układ działa zadowalająco do częstotliwości 10 MHz. Zbudowany został z łatwo dostępnych elementów krajowych. Zasadniczą część układu wykonano z elementów TTL. Mimo, że układy scalone TTL obciążają zasilacz impulsami prądowymi o dużej amplitudzie, co może być źródłem zakłóceń, opracowany układ funkcjonuje dobrze bez specjalnych ekranowań i filtracji napięć zasilających. Osiągnięto to dzięki blokowaniu całej części cyfrowej układu na czas biegu roboczego plamki. Wszelkie przełączenia mają miejsce, gdy plamka jest wygaszona. Cyfrowe rozwiązanie układów różniczkujących i stałoprądowe sprzężenia między elementami gwarantują stabilną i pewną pracę układu.
Całkowite opóźnienie startu plamki oscyloskopu w stosunku do impulsu wyzwalającego wynosi około 150 ns.
Schemat opracowanego układu wyzwalanej podstawy czasu przedstawiono na rysunku 1.
Sygnał synchronizujący ze wzmacniacza Y lub z wejścia zewnętrznego zostaje doprowadzony do wejścia wzmacniacza różnicowego przez wtórnik emiterowy (tranzystory T2 i T3). Potencjometrem P1 ustala się próg wyzwalania (rys. 2A). Wartości elementów zostały tak dobrane, że w środkowym położeniu potencjometru P1 uzyskano poziom wyzwalania przy napięciu 0 V.
Ze wzmacniacza, sygnał o polaryzacji zgodnej (lub przeciwnej) z polaryzacją sygnału wejściowego jest doprowadzany przez układ wtórnika na wejście układu Schmitta, wykonanego z dwóch elementów NAND B1 i B2.
W chwili t1, gdy narastające napięcie przekrocy próg wyzwalania, na wyjściu przerzutnika pojawi się impuls dodatni (rys. 2B). Zostanie on przetworzony przez układ opóźniająco-formujący (elementy B3, B4, B5, B6) na krótkotrwały impuls o czasie trwania $3t_B$, gdzie t_B oznacza czas propagacji bramki (ok. 15 ns) rys. 2C. Impuls ten wyzwala przerzutnik RS złożony z elementów B7, B8 i otwiera klucz tranzystorowy T6.
Jednocześnie, dzięki sprzężeniu wyjścia elementu B8 z wejściem elementu B1, zostaje zablokowana część cyfrowa układu na czas „przelotu" roboczego plamki, a stan logiczny 0, panujący na wyjściu elementu B8 (rys. 2D), steruje wzmacniaczem jasności, powodując rozświetlenie plamki.
Kondensator C_{Ti} zaczyna się ładować stałym prądem ze źródła stałoprądowego (T7, D3, D4, P2), co w efekcie daje liniowy wzrost napięcia na jego zaciskach. Napięcie to jest wprowadzane na wejście układu Schmitta – elementy B9, B10 (rys. 2E). Po przekroczeniu progu przerzutu, w chwili t_2, zostaje wyzwolony przerzutnik monostabilny (elementy B12 i B13).
Impuls z przerzutnika monostabilnego (rys. 2G) zmienia stan przerzutnika RS (B7, B8), co pociąga za sobą zwarcie klucza tranzystorowego (T6) i rozładowanie

Rys. 1. Schemat układu podstawy czasu

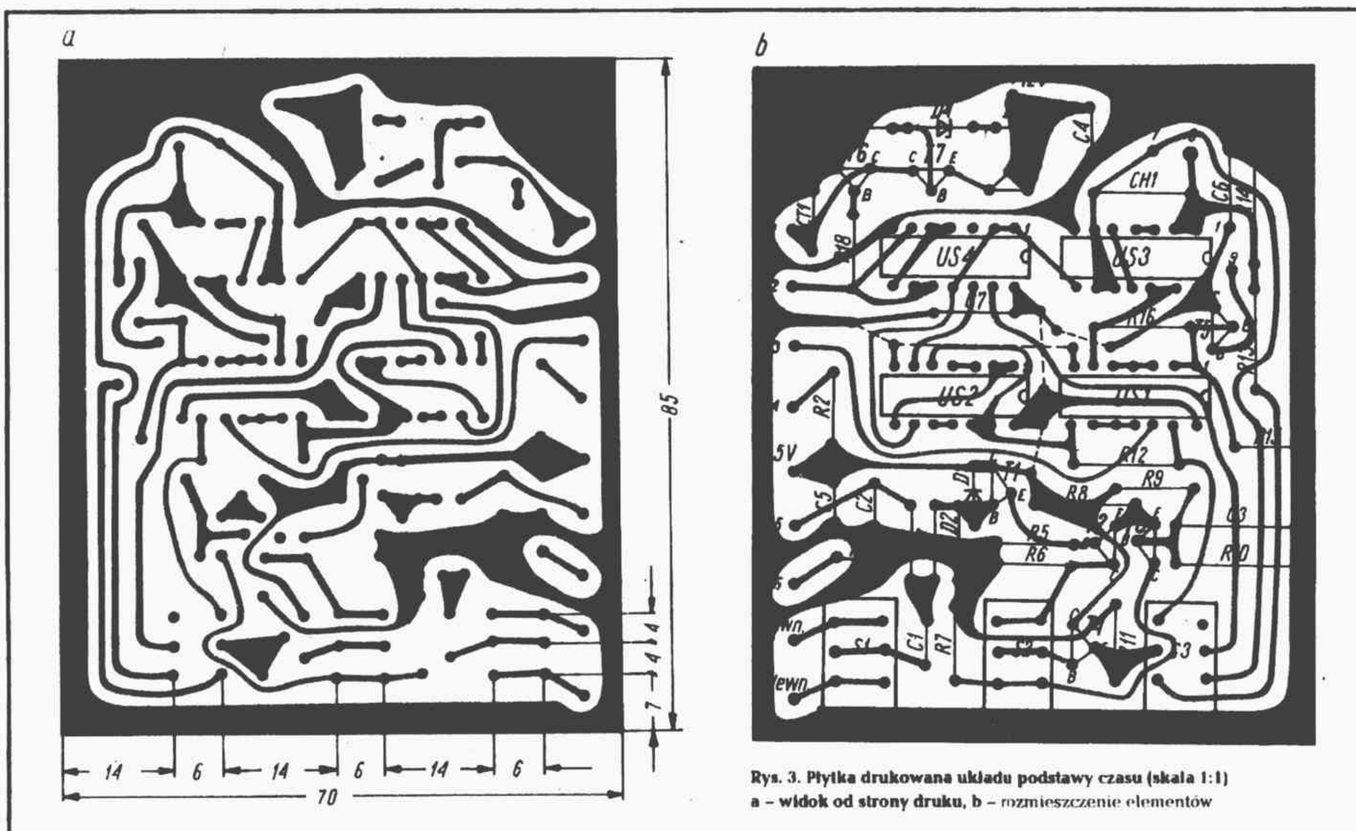


Rys. 2. Przebiegi czasowe ilustrujące pracę układu podstawy czasu

kondensatora C_{Ti}, a jednocześnie zablokowanie bramki B4 i odblokowanie z opóźnieniem t_B bramki B1.

Impuls wyzwalający, który pojawiłby się w tym samym czasie na wejściu bramki B1, dotarłby do bramki B4 po czasie $3t_B$. Opóźnienie to wystarcza, aby zmiany stanu wejść bramki B4 nie zostały potraktowane jako jednoczesne, dając niepożądany impuls na wejście przerzutnika RS. Czas t_H trwania impulsu przerzutnika monostabilnego określany przez wartość pojemności C_{Hi}, zmienia się przełącznikiem S5. W tym czasie następuje całkowite rozładowanie się kondensatora C_{Ti}. Po czasie t_H z opóźnieniem $3t_B$ może nastąpić ponowny przerzut układu RS. Opóźnienie to wyklucza jednoczesne zmiany stanów na wejściach przerzutnika RS, co gwarantuje stabilną pracę i jednoznaczne wyzwolenie plamki oscyloskopu.

Układ umożliwia samowzbudną pracę podstawy czasu. Zwarcie styków przełącznika S_3 łączy wyjście elementu B12 z wejściem elementu B7 i wtedy przerzutnik RS zmieni swój stan, niezależnie od



Rys. 3. Płytka drukowana układu podstawy czasu (skala 1:1)
a – widok od strony druku, b – rozmieszczenie elementów

impulsów wyzwalających, w momencie wyłączania się układu monostabilnego. Można uzyskać, w niewielkim zakresie, synchronizację podstawy samowzbudnej, uzależniając czas trwania impulsu przerzutnika monostabilnego od napięcia wyzwalającego, doprowadzanego przez rezystor R13 na wejście elementu B13.

Przy korzystaniu z wejść X i Y oscyloskopu, przełącznik S4 podaje stan logiczny 0 na wejście elementu B1, uniemożliwiając przełączanie się układów cyfrowych, oraz poprzez wzmacniacz modulacji jasności powodując jasne świecenie plamki.

Dobór wartości elementów R1, R2, P1 zależy od wartości napięcia synchronizującego, doprowadzanego z wzmacniacza Y oraz od czułości wzmacniacza X.

Schemat połączeń drukowanych wraz z rozmieszczeniem elementów na płytce przedstawiono na rys. 3. Linią przerywaną zaznaczone zostały połączenia wykonane drutem.

Wykaz kondensatorów

Zakres (i)	C_{Ti}	C_{Hi}	Szybkość podstawy czasu (dla czułości toru x 250 mV/Ω)
1	330 pF	1 nF	1 μs/cm
2	620 pF	–	3 μs/cm
3	3,3 nF	3,3 nF	10 μs/cm
4	10 nF	10 nF	30 μs/cm
5	33 nF	33 nF	0,1 ms/cm
6	100 nF	100 nF	0,3 ms/cm
7	330 nF	330 nF	1 ms/cm
8	1 μF	1 μF	3 ms/cm
9	3,3 μF	3,3 μF	10 ms/cm
10	10 μF	10 μF	30 ms/cm
11	33 μF	33 μF	0,1 s/cm
12	100 μF	100 μF	0,3 s/cm

Potencjometr P1 oraz przełącznik S4 łącznie z zestawem kondensatorów C_H i C_T (zebranych w tablicy) zostały umieszczone na płycie czołowej oscyloskopu.

Tranzystor T8 (BF245), potencjometr montażowy P3 (2,2 kΩ) oraz rezystor R17 (3,3 kΩ) wbudowane zostały w płytkę wzmacniacza X.

Wszystkie zastosowane rezystory są typu MŁT o mocy 0,25 W i tolerancji wykonania +5%, a kondensatory na napięcia 63 V. Przełączniki S1...S4 są typu „Isostat" o działaniu niezależnym, natomiast S5 jest przełącznikiem dwunastopozycyjnym, dwupłytkowym.

LITERATURA

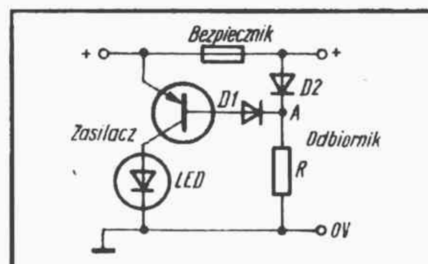
1. J. Rydzewski – Oscyloskop elektroniczny WKŁ. Warszawa 1978.
2. T. Bogdan – Multimetry cyfrowe. WKŁ. Warszawa 1978.

SYGNALIZACJA USZKODZENIA BEZPIECZNIKA

(Opracowano na podstawie „Elektronikschau" nr 6/1978).

Układ przedstawiony na rysunku sygnalizuje, zaświeceniem się diody elektroluminescencyjnej, przepalenie bezpiecznika topikowego w zasilaczach napięć stałych.

W normalnych warunkach pracy za diodą D2 w punkcie A występuje potencjał dodatni. Napięcie w punkcie A jest o 0,6 V mniejsze od dodatniego napięcia zasilania, co nie wystarcza do włączenia tranzystora połączonego szeregowo z diodą D1. Ponieważ tranzystor jest zatkany, to i dioda elektroluminescencyjna LED nie świeci.



W przypadku przepalenia się bezpiecznik prąd przez diodę D2 nie płynie. Następuje wtedy przepływ prądu przez diodę D1, rezystor R oraz w obwodzie baza-emiter, co powoduje wysterowanie tranzystora oraz świecenie diody elektroluminescencyjnej LED sygnalizującej uszkodzenie bezpiecznika. Wartość maksymalnego napięcia i prądu tranzystora oraz obydwu diod muszą być dobrane w zależności od wartości napięcia zasilania.

J. J.

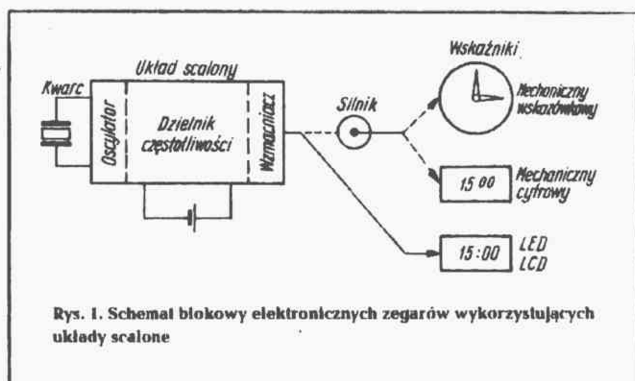
ELEKTRONICZNE ZEGARY – Część I

inż. JANUSZ REZLER

W ostatnich latach jesteśmy świadkami niezwykle burzliwych zmian w konstrukcji, budowie i produkcji zegarów i zegarków. Ta dziedzina techniki była przez długi czas bardzo odporna na wszelkie innowacje i „królowały" w niej niepodzielnie zegary mechaniczne. Nie zapewniały one wprawdzie zbyt dużych dokładności pomiaru czasu, lecz były tanie. Dopiero opanowanie wielkoseryjnej produkcji układów scalonych wielkiej skali integracji wykonanych w technologii MOS, C-MOS i innych zrewolucjonizowało tradycyjny świat zegarka mechanicznego.

Zegary elektroniczne dzięki stabilizowanej kwarcem częstotliwości wzorcowej zapewniają dokładność pomiaru czasu o kilka rzędów wielkości lepszą niż zegary mechaniczne oraz są znacznie mniej kłopotliwe w eksploatacji, zaś stosowane zazwyczaj w zegarkach cyfrowe wyświetlanie informacji jest bardziej czytelne od tradycyjnego analogowego.

Ogólny schemat funkcjonowania każdego współczesnego zegarka elektronicznego przedstawiono poglądowo na rys. 1.



Rys. 1. Schemat blokowy elektronicznych zegarów wykorzystujących układy scalone

Generator kwarcowy wytwarza drgania najczęściej o częstotliwości $f = 2^n$ Hz (przy czym n - 13, 14....), którą to częstotliwość łatwo jest podzielić w licznikach dwójkowych.

Dzielniki częstotliwości zrealizowane najczęściej za pomocą liczników dwójkowych dzielą częstotliwość impulsów z generatora wzorcowego do wartości 1 Hz, 1/60 Hz, 1/3600 Hz. Impulsy o tych częstotliwościach są zliczane następnie przez liczniki (odpowiednio sekund, minut, godzin) mechaniczne lub elektroniczne, sterujące bezpośrednio wskaźniki cyfrowe lub analogowe. Do napędzania liczników mechanicznych używany jest przeważnie silnik elektryczny lub elektromagnes.

Z liczników mechanicznych bezpośrednio sterowane są analogowe lub cyfrowe wskaźniki mechaniczne, natomiast z liczników elektronicznych pośrednio sterowane są cyfrowe wskaźniki elektryczne.

Układy scalone zegarów są wykonywane w technologiach MOS, C-MOS lub bipolarnej niskonapięciowej. Wartość częstotliwości wzorcowej zależy od wymaganej dokładności i stabilności temperaturowej pomiaru czasu i zazwyczaj jest kompromisem między dokładnością i liczbą użytych układów czynnych (dzielników częstotliwości).

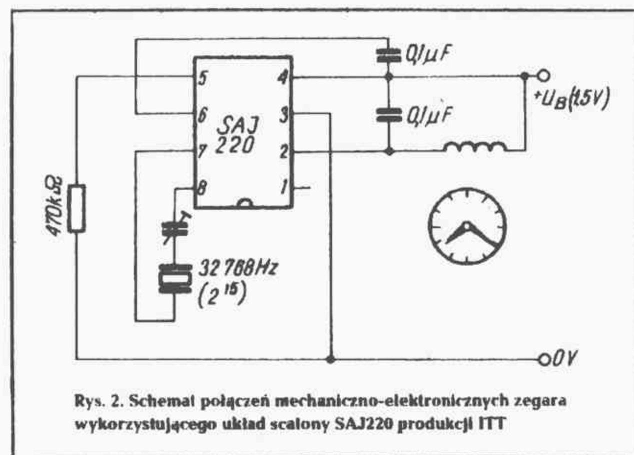
ZEGARY MECHANICZNO-ELEKTRONICZNE

Pod koniec lat sześćdziesiątych pojawiły się na rynku światowym pierwsze zegary mechaniczno-elektroniczne. Ich układy elektroniczne zawierały generator częstotliwości wzorcowej i dzielniki częstotliwości, z których sterowany był silnik elektryczny napędzający koła zębate zwykłego mechanicznego zegara. W generatorze zastosowano kwarc o częstotliwości 16 384 Hz (2^{14} Hz), który steruje, wykonanymi przez firmę ITT w technologii bipolarnej niskonapięciowej, dwoma układami scalonymi dzielników częstotliwości SAJ170. Każdy z nich dzieli częstotliwość impulsów wejściowych przez 128 (2^7), tak że na wyjściu drugiego układu scalonego impulsy pojawiają się z częstotliwością 1 Hz. Impulsy pochodzące z dzielników częstotliwości są następnie wzmacniane i formowane tak, aby mogły bezpośrednio sterować silnikiem krokowym. Silnik ten jest pobudzany co jedną sekundę impulsem prądowym o wartości 4 mA i czasie trwania 30 ms. Silnik steruje licznikami mechanicznymi sekund (przekładnie zębate), godzin, minut, które sprzężone są bezpośrednio ze wskazówkami. Zastosowane dwa układy scalone dzielników częstotliwości pobierają ze źródła zasilającego (1,5 V) prąd 2 × 17 μA.

Wartość średnia pobieranego prądu wynosi 174 μA, co zapewnia przy zasilaniu zegara z pojedynczej baterii typu R14 działanie w przeciągu około 1,5 roku.

Ze względu na niezbyt dobre temperaturowe właściwości kwarcu oraz dużą liczbę dodatkowych elementów czynnych i biernych, firma ITT wyprodukowała w tej samej technologii specjalny układ scalony SAJ220 zawierający układy czynne i bierne.

Schemat połączeń elektrycznych układu zegara zawierającego układ scalony SAJ220 jest przedstawiony na rysunku 2. Podobne zegary w wersji naręcznej produkowane są również wraz z całym zestawem miniaturowych podzespołów przez firmę Motorola.

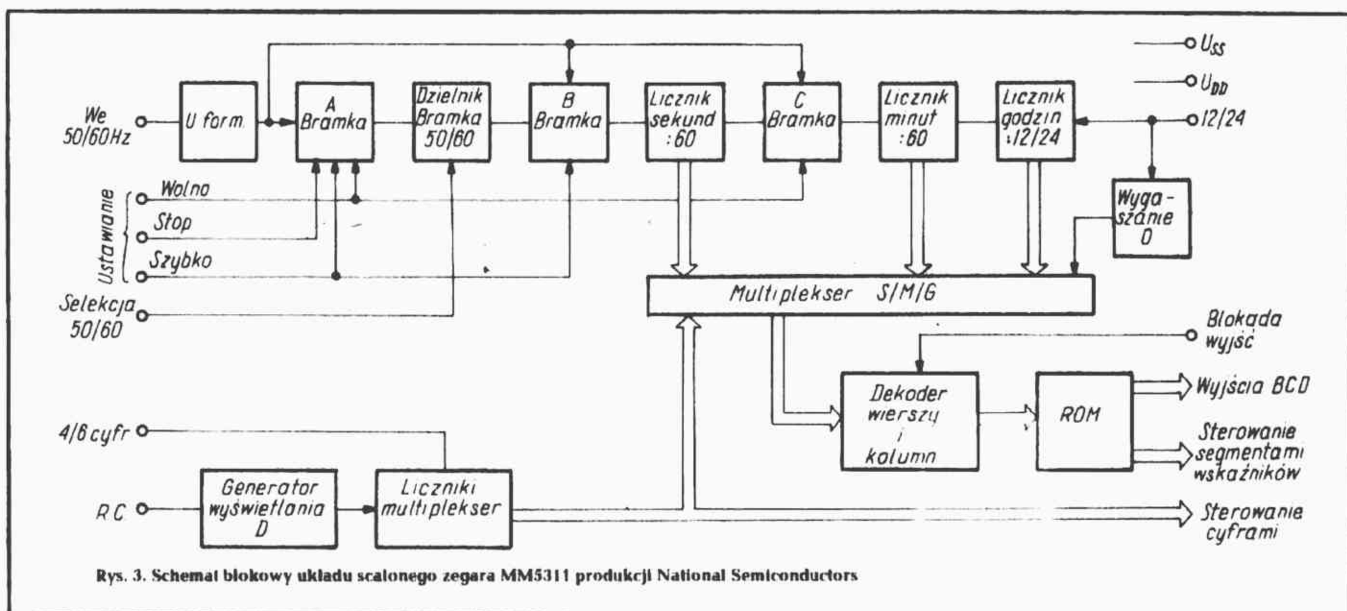


Rys. 2. Schemat połączeń mechaniczno-elektronicznych zegara wykorzystującego układ scalony SAJ220 produkcji ITT

ELEKTRONICZNE ZEGARY STOŁOWE

Pierwsze udane, całkowicie elektroniczne zegary stołowe, wykorzystujące układ scalony MOS-LSI pojawiły się na początku lat siedemdziesiątych. Układy scalone były wykonane w technologii p-MOS i wymagały napięć zasilających 8–15 V przy prądzie pobieranym około 10...20 mA (co definiowało ich zastosowanie do sprzętu zasilanego z sieci).

Typowym przedstawicielem układów scalonych stosowanych w tych zegarach jest wyprodukowany przez firmę National Semiconductors układ scalony MM5311.



Rys. 3. Schemat blokowy układu scalonego zegara MM5311 produkcji National Semiconductors

Schemat blokowy połączeń wewnętrznych układu scalonego MM5311 przedstawiono na rys. 3.

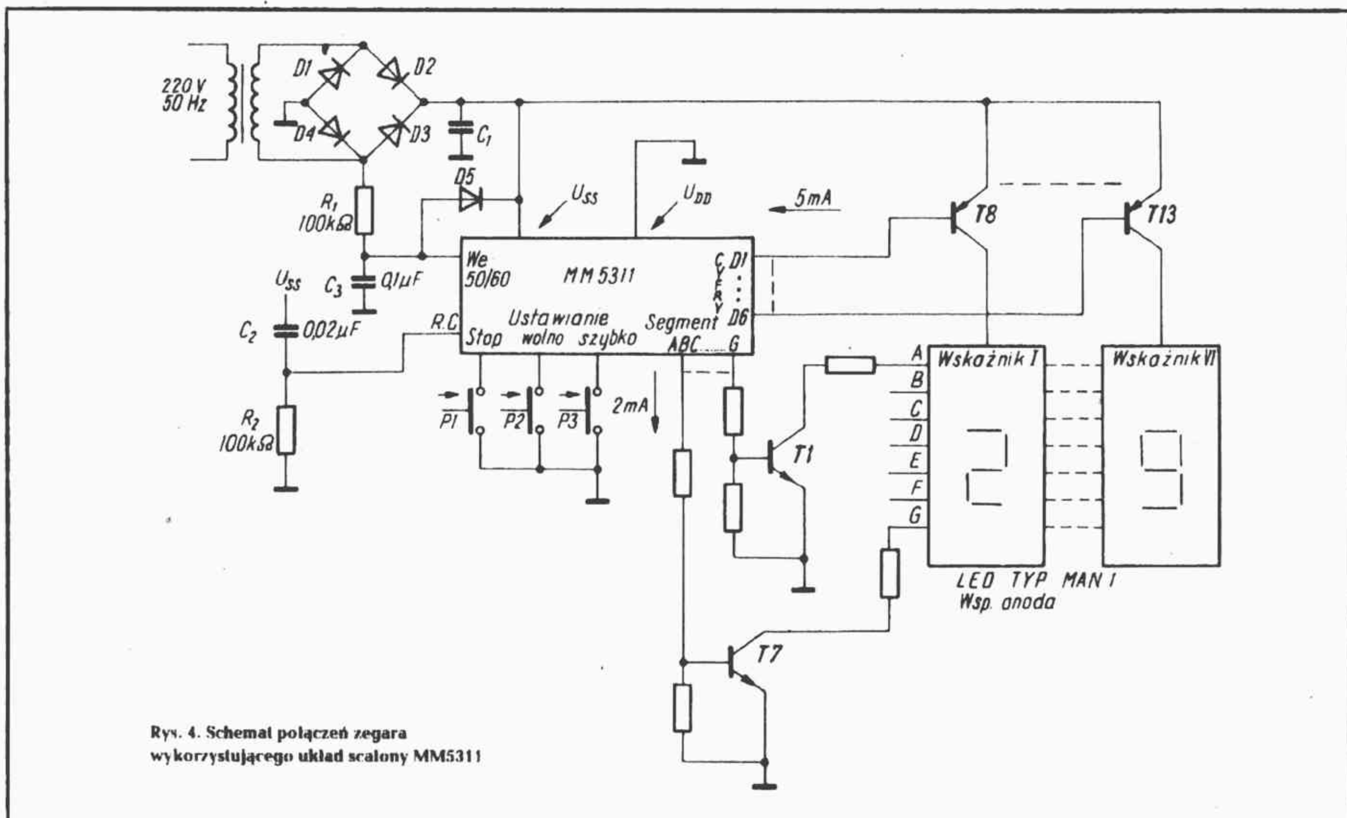
Źródłem impulsów o częstotliwości wzorcowej jest dla tych zegarów sieć zasilająca 50 lub 60 Hz. Impulsy o tej częstotliwości są wprowadzane do wejścia układu formującego ich kształt, a następnie do bramek oznaczonych na schemacie A, B, C. Umożliwiają one zatrzymanie zliczania impulsów (pracy zegara) przy podaniu „O" na wejście „Stop". Przy wstępnym ustawianiu zegara umożliwiają one szybkie ustawianie, kierując częstotliwość 50/60 Hz do licznika minut lub sekund wejścia „Wolno", „Szybko").

Za bramką A znajduje się dzielnik częstotliwości o zmiennym stopniu podziału. Może on dzielić częstotliwość przez 50 lub 60 w zależności od stanu wejścia selekcyjnego 50/60. Na jego wyjściu impulsy mają częstotliwość 1 Hz i są zliczane przez liczniki sekund, minut i godzin.

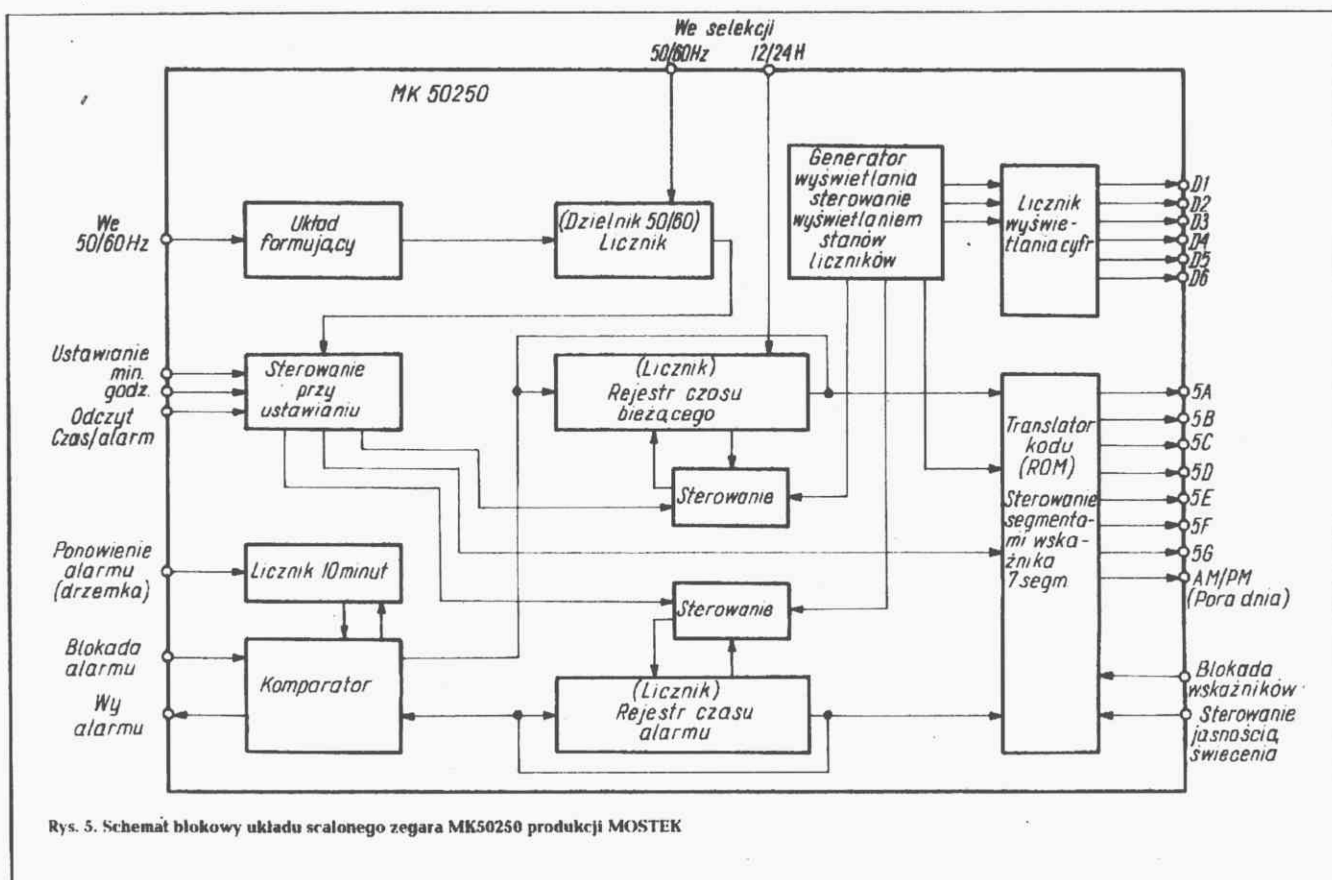
Licznik godzin zlicza albo do 12 albo do 23 w zależności od stanu wejścia selekcyjnego 12/24.

Informacje z licznika godzin minut i sekund są wprowadzane równolegle do multipleksera, który je przetwarza do postaci szeregowej (dekadowo).

Wyjścia multipleksera sterują wejściami adresowymi pamięci ROM, która w tym układzie pełni funkcję translatora kodu liczników na kod wskaźnika 7-segmentowego oraz kod BCD. Taka szeregowa transmisja danych z liczników do wskaźników jest potrzebna do sterowania multipleksowego, które wymaga zastosowania układu taktującego, sterującego przełączaniem multipleksera, na tyle szybko, aby oko ludzkie prawidłowo odbierało obrazy wyświetlane na wskaźnikach.



Rys. 4. Schemat połączeń zegara wykorzystującego układ scalony MM5311



Rys. 5. Schemat blokowy układu scalonego zegara MK50250 produkcji MOSTEK

Niewystarczająca byłaby do tego celu dostępna wewnątrz układu scalonego częstotliwość 50 lub 60 Hz. Dlatego zastosowano w układzie dodatkowy generator wyświetlania (oznaczony na schemacie literą D). Częstotliwość jego drgań jest ustalana przez zewnętrzne elementy R i C. Wyjście generatora jest połączone z licznikiem sterującym multiplekserem 6-wyjściowym. Jego wyjścia sterują przez wzmacniacze wspólne elektrody wskaźników godzin, minut i sekund. Jeżeli wyświetla się nie 6, a 4 wskaźniki pola odczytowego (godziny i minuty), to można przez wejście selekcyjne 4/6 skrócić cykl pracy multipleksera i licznika.

Schemat połączeń elektrycznych pełnego układu zegara zawierającego układ scalony MM5311 przedstawiono na rys. 4. Ponieważ układ scalony MM5311 może pracować w bardzo szerokim zakresie napięć (katalogowo 11...19 V), może on być zasilany napięciem niestabilizowanym. Na wejście impulsów wzorcowych są doprowadzane impulsy 50 Hz z wtórnego uzwojenia transformatora zasilacza przez rezystor R1. Włączony równolegle do tego wejścia kondensator C3 tworzy wraz z rezystorem R1 filtr tłumiący ewentualne zakłócenia przedostające się z sieci zasilającej.

Dioda D5 zabezpiecza wejście impulsów wzorcowych przed napięciami wyższymi od napięcia zasilającego Vss. Kondensator C_z i rezystor R2 ustalają częstotliwość drgań generatora wyświetlania. Przełączniki P1, P2, P3 umożliwiają ustawienie zegara oraz uruchomienie go synchronicznie z sygnałami wzorcowymi. Tranzystory T1...T7 pracują jako klucze włączane sygnałami z układu scalonego MM5311 i włączające segmenty wskaźników półprzewodnikowych (LED). Tranzystory T8...T13 pracują jako klucze włączające wspólne elektrody wskaźników półprzewodnikowych (LED). Zastosowano w układzie wskaźniki, z których każdy jest połączony wewnętrznie w układzie o wspólnej anodzie.

Po prostych zegarach stołowych pojawiły się dzięki wyprodukowaniu odpowiednich układów scalonych MOS, zegary stołowe z budzikiem. Były one wykonane w tej samej technologii (P-MOS), a różniły się od swych poprzedników bardziej skomplikowanym układem wewnętrznym. Typowym reprezentantem tej grupy układów scalonych jest układ MK50250 produkcji firmy MOSTEK, którego schemat blokowy połączeń wewnętrznych ilustruje rys. 5, a pełny schemat połączeń elektrycznych zegara – rys. 6. Źródłem impulsów wzorcowych dla tych układów jest sieć zasilająca 50 lub 60 Hz. Impulsy wzorcowe są formowane, dzielone przez 50 lub 60, a następnie zliczane przez liczniki sekund, godzin i minut.

Generator wyświetlania nie wymaga zewnętrznych elementów tak, jak w układzie scalonym MM5311. Sterowanie wskaźników odbywa się bardzo podobnie jak w MM5311. Segmenty wskaźników są sterowane z liczników zegara przez translator kodu wskaźnika 7-segmentowego, zrealizowany za pomocą pamięci ROM, a elektrody wspólne każdego ze wskaźników są sterowane z licznika zasilanego impulsami z generatora wyświetlania.

Obok liczników godzin i minut zliczających impulsy wzorcowe, wewnątrz układu znajdują się identyczne liczniki alarmu, których zawartość zmieniana jest jedynie w czasie ustawiania budzika na żądany czas. Oczywiście, w trakcie ustawiania budzika na wskaźnikach jest wyświetlana zmieniająca się zawartość licznika alarmu. Do ustawiania licznika służą te same przyciski, którymi jest ustawiany czas bieżący w liczniku zegara. Jeżeli zawartość licznika godzin i minut zegara będzie zgodna z zawartością licznika alarmu, to komparator porównujący zawartości obydwu liczników zmieni stan wyjścia ALARM. Pojawi się na nim napięcie o częstotliwości około 1 kHz modulowane napięciem o częstotliwości około 1 Hz, które po wzmocnieniu (tranzystor T1) sygnalizuje przez głośnik ustawiony poprzednio czas.

Układ scalony MK50250 ma wbudowany dodatkowo jeszcze jeden licznik minut o pojemności 10 impulsów, który zaczyna

Cd. na str. 101

KRÓTKOFALOWIEC polski

ORGAN ZARZĄDU GŁÓWNEGO PZK
NR 4 (239) KWIECIEŃ 1980 ROK

POLSKI ZWIĄZEK KRÓTKOFALOWCÓW
CZŁONEK MIĘDZYNARODOWEJ UNII RADIOAMATORSKIEJ (IARU)
Skrytka pocztowa 320, 00-950 Warszawa. Tel. 26-73-73

WIADOMOŚCI POLSKIEGO KLUBU DX

■ Sekretariat Krajowy Klubu informuje, że w drugim półroczu ubiegłego roku członkostwo SPDXC uzyskali koledzy: SP7AWA, SP1CU, SP8VZ, SP6HRK, SP3CQP, SP2JKC, SP5DED, SP2GOW, SP9AGW, SP8HKT, SP6EQZ, SP2BNJ, SP7ATY, SP8RJ, SP6AYP, SP6CZ. Koledzy ci otrzymali kolejno dyplomy od nr 231 do 246.

■ Pierwszą dziesiątkę na liście honorowej SPDXC wg stanu na dzień 31.12.1979 r. zajmują koledzy:

Tadeusz Raczek SP7HT	– 329 krajów
Leszek Fabjański SP3DOI	– 323 kraje
Bronisław Duda SP9AI	– 307 krajów
Krzysztof Szwedowski SP5BT	– 305 krajów
Paweł Karatnicki SP5BSV	– 300 krajów
Jerzy Morawiak SP7BFC	– 296 krajów
Ryszard Tymkiewicz SP5EWY	– 284 kraje
Wojciech Kłosok SP9PT	– 282 kraje
Edward Breit SP2AJO	– 280 krajów
Roman Iżykowski SP7HX	– 280 krajów

■ Nieco inaczej kształtuje się czołówka w tabeli współzawodnictwa DX w grupie Mixed:

SP7HT	– 329/336	SP7BFC	– 297/308
SP5BT	– 310/316	SP6AAT	– 297/300
SP9AI	– 307/314	SP5EWY	– 292/304
SP6RT	– 307/307	SP2AJO	– 290/295
SP5BSV	– 300/300	SP9PT	– 290/294
SP8YA	– 299/318		

W grupie CW na pierwszym miejscu jest SP7HT (314/321), zaś w grupie Fone SP5BSV (300/300).

■ Przypominamy, że lista honorowa obejmuje członków SPDXC mających potwierdzone co najmniej 200 krajów (obecnie 62 członków) i jest układana w oparciu o przedłożone i zweryfikowane przez Zarząd Klubu karty QSL. Prowadzone przez SP9CTW współzawodnictwo DX dostępne dla wszystkich polskich krótkofalowców, jest oparte na pisemnych zgłoszeniach stanu potwierdzonych i „zrobionych" krajów, bez konieczności przedkładania kart QSL.

■ W najbardziej wszechstronnym współzawodnictwie krótkofalarskim – SPDX maratonie, w grudniu ubiegłego roku na pierwszym miejscu znajdował się nadal Leszek Fabiański SP3DOI ze stanem 4210 punktów przed Włodzimierzem Kuligowskim SP3AGE (4054 punkty). Już 18 stacji biorących udział w maratonie osiągnęło ponad 3000 punktów. Wśród uczestników SPDX-maratonu najliczniej są reprezentowane okręgi SP9 (23 stacje) i SP2 (21 stacji), najmniej licznie okręg SP4 (1 stacja).

■ W związku z Letnimi Igrzyskami Olimpijskimi w Moskwie, Federacja Radiosportu ZSRR ustanowiła dyplom „Olimpiada 80". Przyznano 200 specjalnych prefiksów olimpijskich, w tym 100 dla krótkofalowców Moskwy i po 25 dla krótkofalowców Leningradu, Tallina, Mińska i Kijowa, to jest miast, w których rozgrywane będą konkurencje olimpijskie.

„Olimpijskie" stacje UA ze znakami dwuliterowymi otrzymały prefiks RX (UA1AA=RX1AA, UA3AA=RX3AA itd.).

Stacje UA ze znakami trzyliterowymi otrzymały prefiks RZ (UA1AAA=RZ1AAA, UA3AAA=RZ3AAA itd.).

Stacje UW otrzymały prefiks RW (UW1AA=RW1AA itd.), zaś stacje UV prefiks RV (UV3AA=RV3AA itd.).

Stacje UR2 pracują jako RU2, stacje UC2 jako RZ2, stacje UB5 jako RZ5, stacje UT5 jako RT5 i stacje UY5 jako RY5. Wszystkie „olimpijskie" stacje klubowe zmieniły prefiks z UK na RK. Stacje „olimpijskie" będą pracować od 1 stycznia do 3 sierpnia 1980 r. Ponadto pojawią się w „eterze" specjalne okolicznościowe stacje klubowe:

RM30	w Moskwie	(1.7. – 3.8.1980)
RT20	w Tallinie	(1.7. – 3.8.1980)
RL10	w Leningradzie	(15.7. – 3.8.1980)
RM20	w Mińsku	(15.7. – 3.8.1980)
RK50	w Kijowie	(15.7. – 3.8.1980)

Dla utrzymania dyplomu „Olimpiada 80" krótkofalowcy Europy (w tym i SP) muszą zdobyć 40 punktów. Za łączność z specjalną stacją klubową (RM30 itp.) uzyskuje się 5 punktów, za łączność z inną stacją „olimpijską" uzyskuje się 1 punkt. Również 1 punkt uzyskuje się za łączność ze „zwykłą" stacją z Moskwy, tj. UK3, UA3, UV3, UW3, RA3. Dotyczy to jednak tylko miasta Moskwy, tj. okręgu (obłasti) nr 170. Zalicza się tylko jedną łączność z każdą stacją, niezależnie od pasma i typu emisji.

SP5HS

CZOŁÓWKA NADAWCÓW POLSKICH W SPORCIE DX-OWYM

Poniżej podajemy najlepsze wyniki nadawców polskich w sporcie DX-owym.

TELEGRAFIA		FONIA	
1. SP7HT	314 – 321	1. SP5BSV	300 – 300
2. SP6RT	307 – 307	2. SP5BT	299 – 299
3. SP2AJO	290 – 295	3. SP9AI	282 – 286
4. SP5EWY	262 – 280	4. SP9VU	272 – 290
5. SP9AI	257 – 257	5. SP5DZI	264 – 267
6. SP8AG	253 – 260	6. SP5XM	264 – 267
7. SP8HR	246 – 260	7. SP5EAQ	241 – 265
8. SP9ADU	241 – 255	8. SP5JB	226 – 240
9. SP9DH	238 – 252	9. SP9CTW	220 – 228
10. SP9CTW	221 – 221	10. SP2FAP	218 – 223

Liczby po prawej stronie znaku oznaczają: liczbę uzyskanych krajów wg listy DXCC potwierdzonych następnie kartami QSL, druga kolumna cyfr – liczbę krajów uzyskanych, wg listy DXCC.

Dane powyższe, obejmujące pierwsze dziesiątki stacji, zaczerpnięto z pisma okólnego SP DX Klubu z dnia 14.1.br. i obrazują stan na 31.12.1979 r.

W najbliższym czasie podamy wyniki naszej czołówki w grupie mieszanej (telegrafia i fonia), czyli w tzw. grupie Mixed.

SP8HR

NA PASMACH

● W drugiej połowie lutego br. czynna była z Bydgoszczy okolicznościowa stacja nadająca pod znakiem SR5ØPZK, mająca upamiętnić jubileusz 50-lecia Polskiego Związku Krótkofalowców.

● W miniaturowej republice San Marino licencje aktualnie posiada tylko 9 nadawców. Są to stacje M1B, M1C, M1D, M1H, M1I, M1Y, M1W oraz M1BS. Jeżeli na pasmach amatorskich usłyszymy stacje M1 posługujące się innymi znakami, będą to piraci.

● Znany krótkofalowiec czechosłowacki OK1MP dostał ostatnio jako piąty w świecie nalepkę „Europa" do swego dyplomu 5B DXCC.

● Grupa krótkofalowców japońskich odwiedziła w ub.r. Wybrzeże Kości Słoniowej, skąd nadawali pod znakiem TU4AR. QSL via JA3KWJ.

● Straszliwy huragan, jaki nawiedził niektóre wyspy Morza Karaibskiego kilka miesięcy temu, spowodował nie tylko ogromne zniszczenia, ale w niektórych przypadkach odciął łączność wysp ze światem. Do takich należała wyspa Dominica (VP2D, ostatnio jej znak narodowościowy został zmieniony na J7). Rządowe urządzenia radiokomunikacyjne uległy w wyniku huraganu całkowitej dewastacji. W dramatycznej scenerii przyszedł z pomocą jeden z nielicznych tamtejszych krótkofalowców, który zdołał uruchomić własną stację i powiadomić świat o rozmiarach kataklizmu i konieczności szybkiej pomocy. W ekspedycjach ratunkowych, które pospieszyły z pomocą, znalazło się wielu krótkofalowców. Uruchomili oni na miejscu amatorskie radiostacje przekazujące setki depesz. Jedna z tych stacji pracowała pod znakiem WØDX/J7. Oto jeszcze jeden przykład bezinteresowności i poświęcenia ludzi dobrej woli.

● Na wyspie Kerguelen pojawiła się nowa stacja nadająca pod znakiem FB8XW. Usłyszeć ją można na wyższych pasmach KF, przeważnie emisją SSB. QSL via REF.

● Do grona krótkofalowców, którzy są głowami koronowanymi, przybyła nowa postać. Jest nią król hiszpański Jan Karol, który otrzymał niedawno licencję i znak EA1JC. Warto przy okazji przypomnieć, że król Jordanii Husajn jest również zapalonym krótkofalowcem i od lat jest znany na pasmach amatorskich pod znakiem JY1.

● Ostatnie już ekspedycje DX-owe na wyspę Palmyra położoną na Pacyfiku odbędą się w br. Masowy exodus ludności tej wyspy związany jest z faktem, że już wkrótce zostanie ona zmieniona na „śmietnik" atomowy.

● W znanej z rozgrywek narciarskich miejscowości Lahti w Finlandii nadal przejawia aktywność stacja amatorska, pracująca pod znakiem OG3B. Najczęściej można ją usłyszeć w paśmie 14 MHz emisją SSB.

● Pod znakiem PA3ADJ pracuje Polak z pochodzenia imieniem Stefan. Mieszka on w niezbyt dużej miejscowości Molenhoek w Holandii i w czasie ostatnich zawodów międzynarodowych CQ World Wide DX Contest nadawał z Luksemburga pod znakiem PA3ADJ/LX. Stefan z największą przyjemnością rozmawia ze stacjami polskimi i zapewnia 100-procentową wysyłkę kart QSL. W miarę czasu i możliwości finansowych będzie się starał odwiedzić inne, rzadko na pasmach amatorskich spotykane kraje europejskie.

● W Sri Lanka (dawny Cejlon) ruch krótkofalarski rozwija się dość powoli. Sekretarzem tamtejszego stowarzyszenia krótkofalowców jest 4S7KG, który jeszcze parę lat temu przebywał w Polsce studiując na Wybrzeżu. 4S7KG jest czynny na wyższych pasmach i dobrze włada językiem polskim. Z innych stacji Sri Lanka sporą aktywność przejawia również 4S7RS. Warto też wiedzieć, że wkrótce szeregi tamtejszych krótkofalowców zasili DJ20W op. Feliks, który już uzyskał w międzyczasie licencję i znak 4S7OW. Zanim jednak DJ20W przeniesie się na stałe do Sri Lanki odwiedzi on w br. afrykański Senegal, z którego usłyszymy go prawdopodobnie pod znakiem 6W8OW.

● Pod znakiem TLØBQ nadawała afrykańska ekspedycja włoska, która ostatniej zimy wyprawiła się w głąb Czarnego Lądu i w grudniu ubr. przebywała w Republice Środkowoafrykańskiej. QSL via I8KOB.

● Nowy batustan utworzony został w RPA i nosi nazwę Vendaland. Nieliczni nadający z niego krótkofalowcy posługują się znakiem narodowościowym T4. Nie liczy się on jednak do DXCC jako oddzielny kraj.

● Grupa krókofalowców francuskich zapowiada latem br. ekspedycję do Andorry, zaś paru krótkofalowców szwajcarskich projektuje w tym samym okresie aktywność z Księstwa Liechtenstein. Oczekiwane są liczne wyprawy DX-owe w rejon Morza Karaibskiego oraz do niektórych wysp Oceanu Spokojnego.

● Z Wyspy Bożego Narodzenia (Christmas Island) w dalszym ciągu nadaje VK9XL, słyszany niekiedy bardzo dobrze fonią SSB w paśmie 14 MHz.

● Z wyspy Ascension (ZD8) aktualnie słyszane są na wyższych pasmach stacje ZD8AB i ZD8TG; nadają przeważnie emisją SSB.

● Nieznany jest bliżej los wyprawy DX-owej Piotra Suttera na jachcie „Zły Duch". Miał on nadawać z wielu wysp położonych na środkowym Pacyfiku, a ostatnio słuch o nim zaginął.

● Nowe prefiksy i znaki okolicznościowe mnożą się w zawrotnym tempie, powiększając i tak już wystarczającą dewaluację na tym polu i przyprawiając krótkofalowców o ból głowy i rozterkę. We wrześniu ub. r. grupa stacji włoskich używała prefiksów IK7, IKØ, IOØ, IP5, IP7, IPØ, IOØ, IR1, IR7, IR9, IRØ, IY1, IY2, IY9, IYØ, IZ7, IZØ z końcówką ONU. Karty do tych stacji można kierować do IØAMU. W czasie konferencji państw niezaangażowanych w Hawanie pracowała stacja okolicznościowa CLØNA. Z Jugosławii natomiast była słyszana stacja 4NØMP, uświetniająca obchody 125 rocznicy urodzin jednego z pionierów telekomunikacji, Michała Pupina.

SP8HR

PRZED PIĘĆDZIESIĘCIU LATY

Krótkofalowiec Polski nr 4 z roku 1930 donosi:

■ W dniach 22–27 lutego odbyła się w Warszawie Wystawa Sprzętu Krókofalowego zorganizowana z okazji I-go Ogólno Polskiego Zjazdu Krokofalowców. Dla oceny wystawionego sprzętu została przez Komitet wyłoniona Komisja Sędziowska w składzie Prof. D.M. Sokolcowa, przewodniczącego; Mjr. Inż. K. Goebla, członka; Mjr. Inż. K. Krulisza, członka; Inż. S. Manczarskiego. Komisja uchwaliła przyznać Dyplomy I-go stopnia następującym Krótkofalowcom: P. St.Banaszkiewiczowi z Wilna, SP1AC, za nadajnik telegraficzno-telefoniczny; P. St.Gałkowskiemu z Wilna, SP1AB, za stację korespondencyjną nadawczo-odbiorczą; P.Por. Leonowi Góralskiemu z Garwolina, SP1AP, za nadajnik, odbiornik oraz za przenośną radjostację korespondencyjną; P. Emilowi Jurkiewiczowi z Grudziądza, SP3JU, za radjostację nadawczą telegraficzno-telefoniczną sterowaną kwarcem; P.Kpt. Romanowi Siekierskiemu z Wilna, SP3MR, za nadajnik telegraficzno-telefoniczny.
Dyplomy uznania przyznano następującym Krókofalowcom: P. Janinie Burchardowej z Poznania, SP3YL, za pionierstwo w dziedzinie krótkofalarstwa wśród Pań w Polsce; P.P. Ludomirowi i Leonowi Danielewiczom z Warszawy za zapoczątkowanie własnymi siłami opracowania i produkcji sprzętu krótkofalowego w Polsce.
Wystosowano Listy Uznania za popieranie Krótkofalarstwa w Oddziałach Wojskowych, w szczególności: Pułkowi Radjotelegraficznemu w Warszawie, SP3MI; Szkole Podchorążych Inżynierii w Warszawie, SPET; 2-mu Bataljonowi Pułku Radjotelegraficznego w Benjaminowie, SP3CH.

■ Zmiany znaków narodowościowych i uzupełnienie starych: stacje z Kenji i Ugandy pracujące pod znakiem FK, otrzymały obecnie VQ. Rodezja Południowa otrzymała FO. Filipiny zmieniły znak z K na KA, Indje nadają obecnie wyłącznie pod znakiem VU i VT. Znaku YK używają posiadłości japońskie. Indochiny francuskie używają obecnie obok starego AF, też znaku FI pochodzącego jeszcze z 1925 roku, a obecnie znów aktualnego, gdyż według konferencji waszyngtońskiej kolonje francuskie używają F (dalsze litery mogą być doczepiane, np. FM – Algier i Tunis).

■ Stacja SP3FM (Lwow) pracując średnią mocą input 25–30 watt, osiągnęła QSO ze wszystkimi kontynentami. Dnia 4 kwietnia uzyskała stacja SP3FM rzadkie QSO ze stacją ekwadorską HC1FG, które jest prawdopodobnie pierwszem QSO Polska–Ekwador.

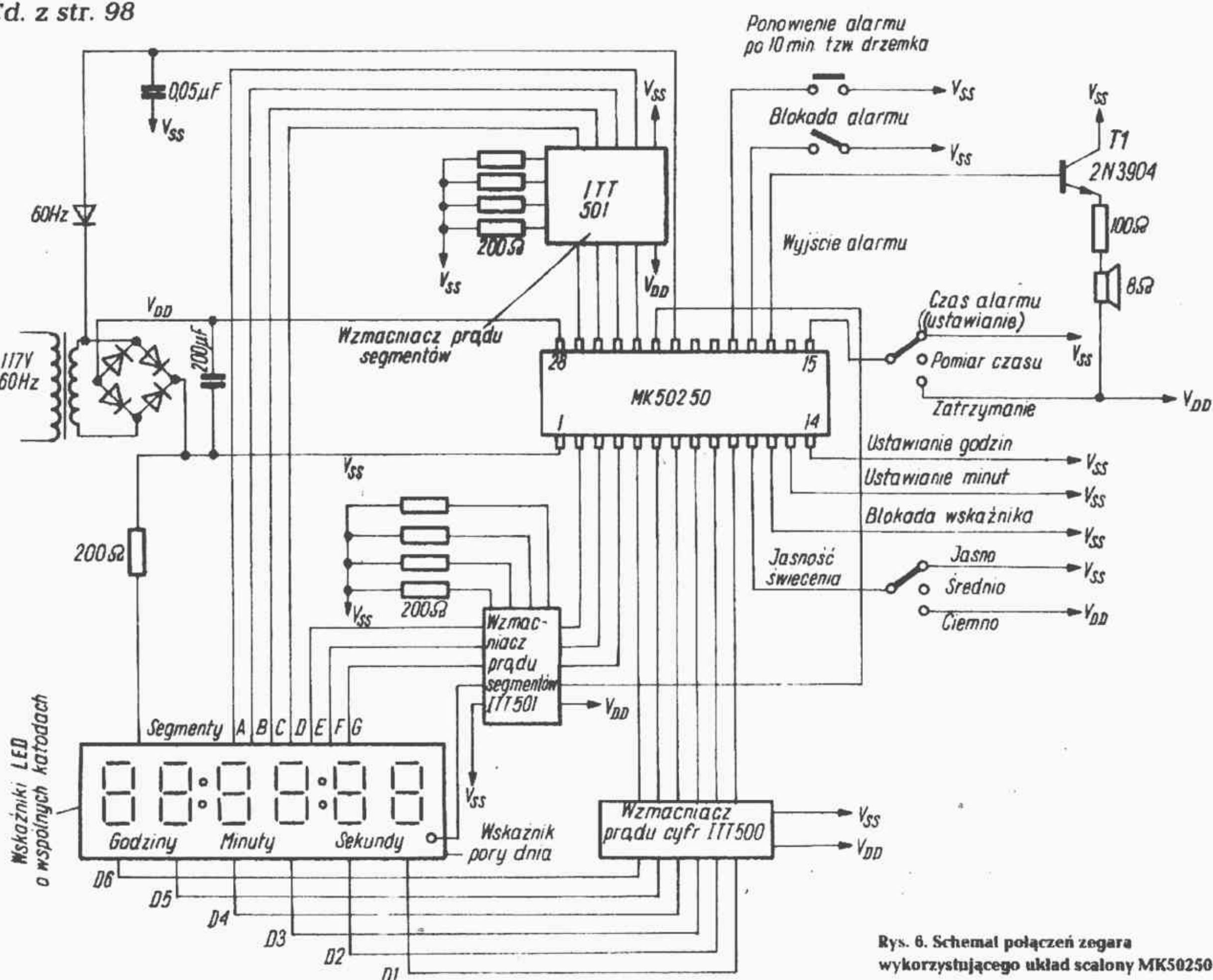
■ Staraniem Wileńskiego KLubu Krótofalowców – Okręgowego Oddziału P.Z.K. została zorganizowana Wystawa Krótkofalowa w Wilnie. Protektorat nad Wystawą raczyli łaskawie objąć: Gen. Brygady Henryk Krok-Paszkowski, wice-wojewoda Stefan Kirtiklis, Delegat Prok.Generał. Adolf Kopeć oraz F.W.Walterszeid, Dyrektor Polskich Zakładów Philips w Warszawie. W dniu 8-go kwietnia nastąpiło otwarcie Wystawy. Do zebranych wygłosił krótkie przemówienie o znaczeniu fal krótkich i Wystawy krótkofalowej Delegat Prokurat.Gener. i prezes Stowarzyszenia Radiosłuchaczy Dr Adolf Kopeć, poczem przeciął linkę antenową.
Uroczystość otwarcia Wystawy była transmitowana na antenę Polskiego Radia i na fale krótkie (42 mtr) przy pomocy amatorskiego nadajnika o mocy 100 W umieszczonego w lokalu Wystawy.

■ Nasłuchy nadesłane z zagranicy: OK-RP-18 (Kutna Hora, Czechosłowacja). Stacje polskie słyszane w lutym i marcu 1930: SP3JU, SP3YL, SQA, SP3DO, SP3KT, SP3LM, SP3RT.

■ Lampy Telefunken dla krokofalowców: RE 304, RE 604, RV 218. Dla lampy RE 304: napięcie żarzenia 3,8 – 4 V, prąd żarzenia 0,3 A, napięcie anody 70–200 V, nachylenie 5,0 mA/V, przechwyt 20%, opor wewnętrzny 2500 ohm, emisja 100 mA.

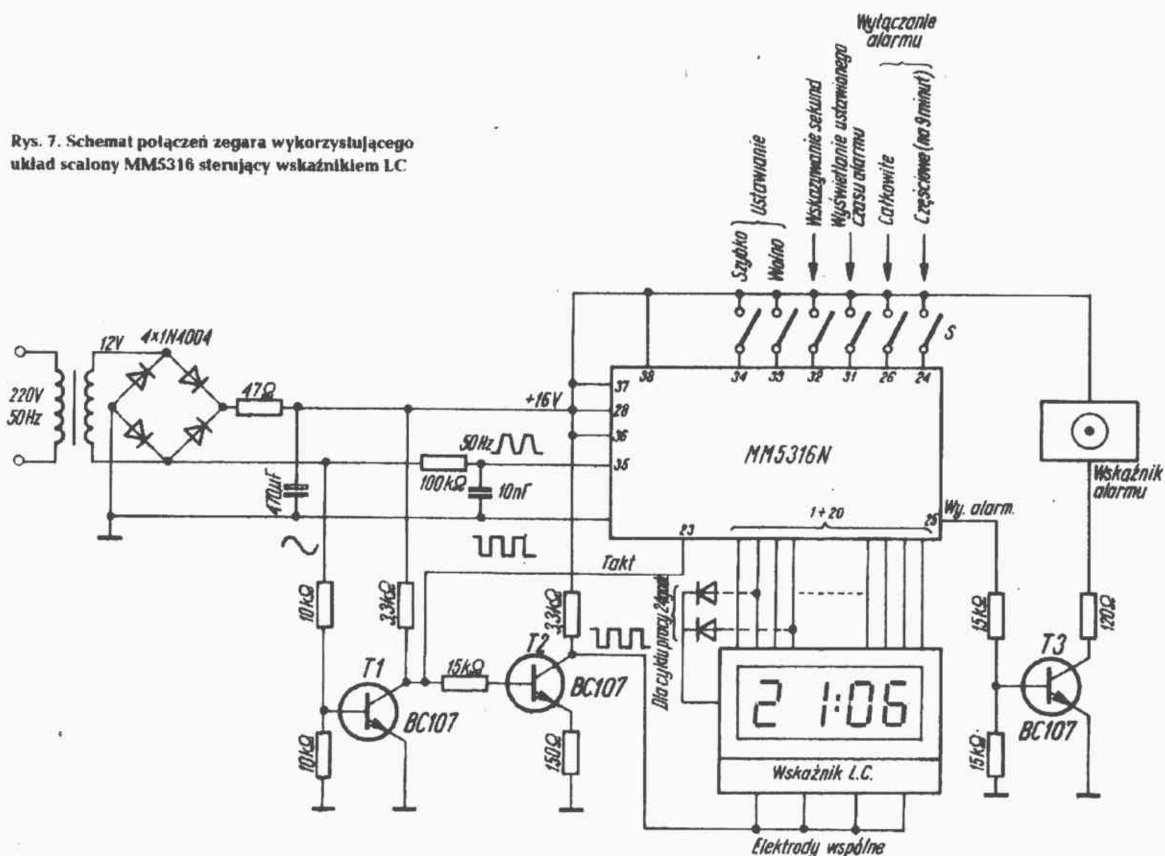
(Wybrał SP5HS)

Cd. z str. 98



Rys. 6. Schemat połączeń zegara wykorzystującego układ scalony MK50250

Rys. 7. Schemat połączeń zegara wykorzystującego układ scalony MM5316 sterujący wskaźnikiem LC



pracować z chwilą, gdy nastąpiło włączenie alarmu oraz został wciśnięty przełącznik „drzemka" (SNOOZE).
Wcisnięcie przełącznika „drzemka" spowoduje wyłączenie alarmu i rozpoczęcie pracy przez 10-minutowy licznik. Po upływie 10 minut licznik ten przepełni się i wtedy nastąpi ponowne włączenie alarmu. Jeżeli ponownie zostanie naciśnięty przełącznik „drzemka", to cała procedura działania urządzenia zostanie powtórzona i po następnych 10 minutach ponownie uruchomiony zostanie alarm. Jeżeli natomiast po włączeniu się alarmu naciśnięty zostanie w dowolnej chwili przełącznik kasowania alarmu, to nastąpi całkowite wyłączenie alarmu połączone z wyzerowaniem zawartości licznika 10 minut.
Układ scalony MK50250 ma również trzystopniową regulację jasności świecenia wskaźników pola odczytowego. Jeżeli zastosuje się dodatkowy element fotoczuły (np. fotorezystor), to jasność świecenia będzie się zmieniała stopniowo (3 stopnie jasności), proporcjonalnie do zewnętrznego oświetlenia.
Układ scalony MK50250 jest przeznaczony do multipleksowego sterowania wskaźnikami, a więc nie nadaje się do sterowania np. wskaźnikami ciekłokrystalicznymi, które nie mogą być sterowane w pełni multipleksowo.
Bardzo podobny pod względem funkcjonalnym układ scalony, przeznaczony dla zegarów z budzikiem wykorzystujący wskaźniki ciekłokrystaliczne, jest produkowany przez firmę National Semiconductors. Oznaczony on został symbolem MM5316. Pełny schemat połączeń elektrycznych zegara wykorzystującego ten układ scalony przedstawiono na rys. 7.
Zasilanie oraz źródło impulsów wzorcowych zrealizowano podobnie jak we wszystkich poprzednich zegarach z zasilacza niestabilizowanego, natomiast do zasilania wskaźnika ciekłokrystalicznego wykorzystano napięcie 50 Hz uformowane do postaci fali prostokątnej przez układy kluczy z tranzystorami T1 i T2. Przesunięte w fazie o 180° napięcie z kolektora tranzystora T2 zasila bezpośrednio elektrody wspólne czteropozycyjnego wskaźnika ciekłokrystalicznego, natomiast nieprzesunięte w fazie napięcie z kolektora tranzystora T1 zasila wewnętrzne układy sterujące segmentami wskaźników. Sygnał alarmu z układu scalonego steruje przez wzmacniacz z transformatora T3 świetlny wskaźnik alarmu.

(Cd. w następnym numerze)

PRZEMIENNIKI AMATORSKIE

Ostatnie lata przyniosły burzliwy rozwój w świecie sieci amatorskich przemienników radiowych, których liczba w wielu krajach osiąga wielkości setek i tysięcy, a niektóre z nich, jak np. satelitarne – ogarniają swym zasięgiem cały glob ziemski.
Polscy amatorzy już od kilku lat mają możliwość wykorzystywania tego nowego systemu łączności i to zarówno korzystając gościnnie z przemienników naziemnych krajów sąsiednich (Czechosłowacja), jak i eksploatując przemienniki satelitarne AMSAT-u i Federacji Radiosportu ZSRR. Umieszczenie na orbicie wokołoziemskiej 2 radzieckich amatorskich przemienników RADIO-1 i RADIO-2 znacznie zwiększyło zainteresowanie tego typu łącznością. Wobec braku w Polsce specjalistycznej literatury na ten temat, wydaje się konieczne przynajmniej ogólne zapoznanie szerszych rzesz radioamatorów z tą nową techniką łączności radiowej i telewizyjnej.
Przemienniki są to automatyczne, sterowane przez uprawnione osoby, urządzenia nadawczo-odbiorcze, które odbierają określone pasmo częstotliwości radiowych, przesuwają (przemieniają) go w inny zakres, znacznie wzmacniają do mocy rzędu watów lub więcej i retransmitują w przestrzeń. A zatem, umożliwiają znaczne zwiększenie zasięgu łączności, co jest szczególnie ważne w zakresach VHF-UHF, gdzie nie występują stałe naturalne zjawiska powiększające optyczny zasięg łączności, jak to ma miejsce np. w zakresach HF przez odbicie od jonosfery.
Zwiększenie zasięgu jest zależne głównie od wysokości nad powierzchnią ziemi, na jakiej umieszczony jest przemiennik. Dlatego też przemienniki umieszcza się na wysokich obiektach, na szczytach gór, jak również jako sztuczne satelity Ziemi. Moc nadajnika-przemiennika ma praktycznie mniejszy wpływ na zasięg, gdyż zwykle jest ograniczona warunkami zezwolenia lub ekonomią własnego systemu zasilania w energię elektryczną (przemienniki usytuowane w niedostępnych miejscach).
Używane systemy antenowe odbiorcze i nadawcze mają bądź to charakterystykę dookólną przy przemiennikach ogólnodostępnych, bądź też nieznacznie ukształtowaną dla lepszego pokrycia terytorium danego kraju (np. przemiennik OKØZ ma uprzywilejowany kierunek wschód–zachód, wynikający z kształtu terytorium Czechosłowacji).

Podział przemienników

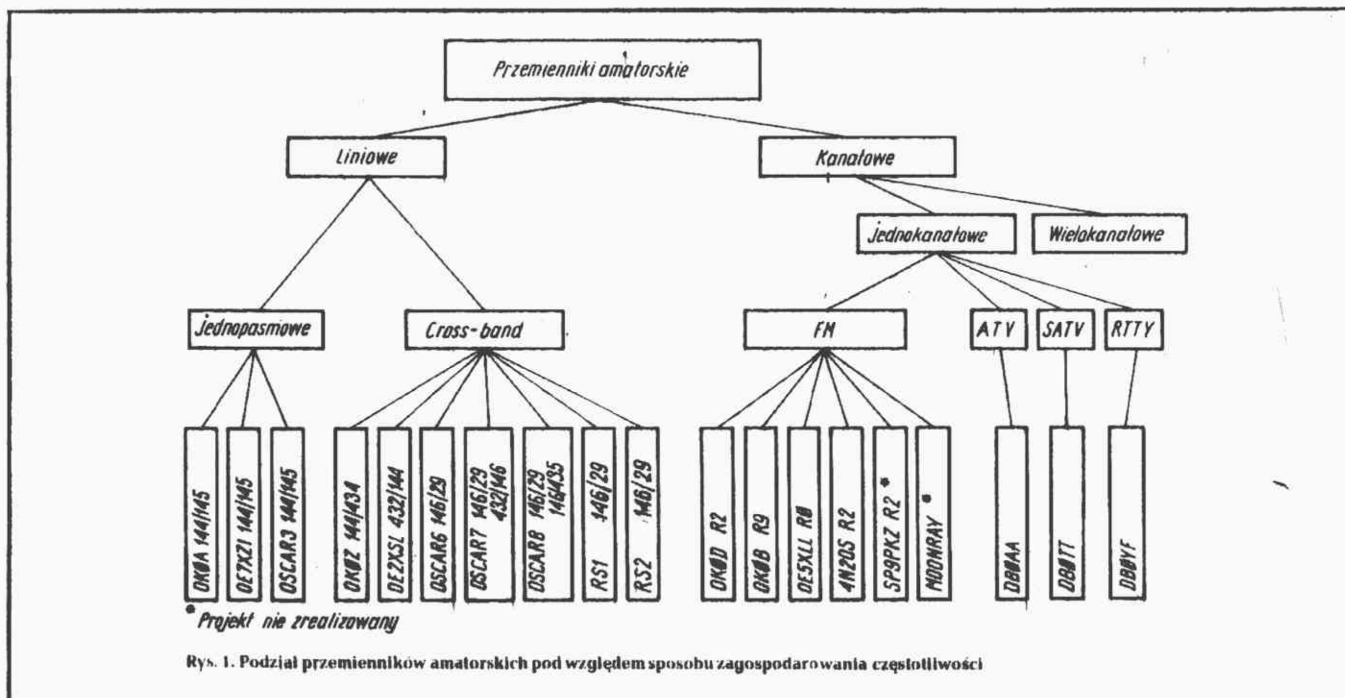
Podział przemienników ze względu na wykorzystanie pasma oraz na usytuowanie podany jest na rysunkach 1 i 2. Jest to oczywiście podział umowny i odzwierciedlający aktualny stan rozwoju techniki przemienników. Dalszy rozwój tej dziedziny przyniesie na pewno nowe rozwiązania techniczne i organizacyjne.

Przemienniki jednokanałowe FM

Są to obecnie ilościowo najpopularniejsze w świecie przemienniki, których typowym przedstawicielem – dobrze słyszanym w Polsce południowej – jest OKØD. Przemienniki te mają obecnie znormalizowane zaleceniami IARU parametry techniczne. W Europie w paśmie 144–146 MHz obowiązują określone częstotliwości pracy zwane kanałami, których szerokość wynosi obecnie 25 kHz, natomiast różnica między wejściem a wyjściem przemiennika wynosi 600 kHz. Usytuowanie kanałów podaje tablica 1.

Kanały przemienników FM w I Regionie IARU Tablica 1

Nr kanału	Wejście	Wyjście
RØ	145,000 kHz	145,600 kHz
R1	145,025	145,625
R2	145,050	145,650
R3	145,075	145,675
R4	145,100	145,700
R5	145,125	145,725
R6	145,150	145,750
R7	145,175	145,775
R8	145,200	145,800
R9	145,225	145,825



Rys. 1. Podział przemienników amatorskich pod względem sposobu zagospodarowania częstotliwości

Przemiennik FM (rys. 3) ma odbiornik o dużej stabilności i selektywności (filtr kwarcowy), zestrojony dokładnie na częstotliwość wejściową. Dlatego też użytkownicy powinni mieć nadajniki również dokładnie wstrojone na tę częstotliwość, gdyż inaczej wystąpią zniekształcenia (obcinanie przez filtr, zła detekcja).

Odbiornik przemiennika jest zakończony detektorem FM, dlatego też nadawanie do przemiennika innym rodzajem emisji niż FM (np. SSB, CW, AM) mija się z celem. Obowiązuje wyłącznie emisja FM, przy czym dewiacja nie powinna przekraczać 3 kHz. Stacje AM, którym udaje się pracować przez przemienniki FM, dokonują tego wobec posiadanej ubocznej (pasożytniczej) modulacji fazy, szczególnie często spotykanej przy urządzeniach tranzystorowych.

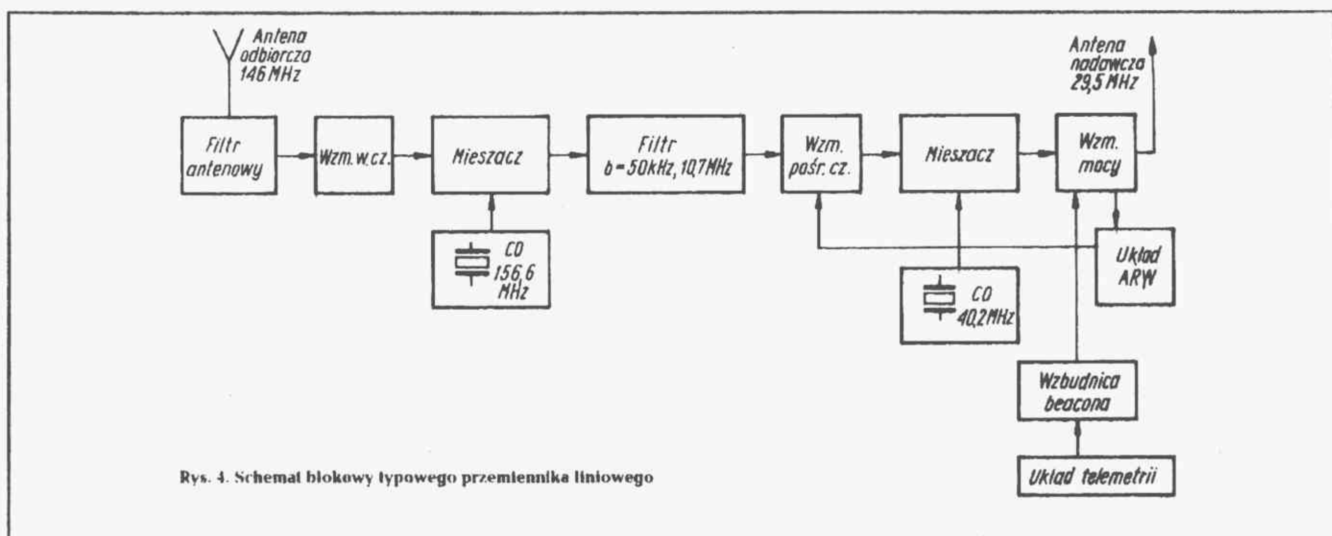
Anteny tego typu przemienników mają zwykle polaryzację pionową ze względu na wykorzystywanie ich przez stacje ruchome. Przy nadawaniu do przemiennika FM nie ma potrzeby ograniczania mocy; przemiennik jest nieczuły na przesterowanie, co wynika z istoty pracy FM. Włączenie przemiennika następuje zazwyczaj po pojawieniu się w kanale wejściowym fali nośnej wymodulowanej standardowym tonem 1750 Hz (F2). Przemiennik pozostaje włączony przez około 1 minutę po zaniknięciu fali nośnej użytkownika w kanale wejściowym, emitując wówczas własną nośną w kanale wyjściowym, co umożliwia korespondentom włączanie się bez każdorazowego stosowania tonu zewowego. Po około 1 minucie stanu niewykorzystywania, przemiennik przechodzi w stan wyczekiwania, pozostając gotowym do następnego włączenia tonem zewowym.

Podczas pracy przemiennika na tle sygnałów użytkowników nadawany jest znak rozpoznawczy przemiennika szybką telegrafią formowaną F2, tempem rzędu 120 znaków/min.

Użytkowanie przemiennika polega na wstrojeniu odbiornika w kanał wyjściowy (korzystając np. z nasłuchów stacji pracujących przez przemiennik), odpowiedniego skierowania anteny w połączeniu z ewentualnym skorygowaniem jej polaryzacji, a następnie wstrojenie nadajnika FM dokładnie w kanał wejściowy przemiennika. Po sprawdzeniu, czy przemiennik jest nie zajęty, można nadawać. Jeśli w tym momencie w kanale wyjściowym przemiennika jest jeszcze fala nośna, nie potrzeba używać tonu zewowego. Nadawać należy zwięźle, krótko, bez zbytecznych powtarzań, pamiętając, że inni użytkownicy mogą czekać w kolejce. Własny znak wywoławczy należy uzupełniać zwrotem „via..." (znak wywoławczy przemiennika – np. via OKØZ).

Rys. 2. Podział przemienników amatorskich pod względem usytuowania

Rys. 3. Uproszczony schemat blokowy przemiennika FM



Rys. 4. Schemat blokowy typowego przemiennika liniowego

Istotną zaletą tego typu przemienników jest możliwość pracy bardzo prostymi urządzeniami. Wystarcza tu nadajnik 50 mW z anteną dookólną i prostym odbiornikiem, jeśli odległość od przemiennika jest niewielka. A zatem grupa nadawców danej miejscowości zamiast budować np. 20–50 rozbudowanych urządzeń stacyjnych dużej mocy, buduje 1 urządzenie klubowe oraz np. 50 radiotelefonów ręcznych. Szczególnie duże zwiększenie zasięgu łączności ma miejsce w przypadku urządzeń o niekorzystnie (nisko) usytuowanych antenach bez zysku (np. w urządzeniach samochodowych, przenośnych radiotelefonach, itd.).

Zaletą organizacji łączności jednokanałowej jest jej wysoka przydatność do celów społecznie użytecznych, jak np. sieć łączności w przypadkach klęsk żywiołowych (były wykorzystane podczas trzęsienia ziemi we Włoszech), oraz łatwość kontroli nadawań przez odpowiednie władze. Wadą natomiast jest możliwość pracy w danym momencie tylko 1 stacji, jak również brak walorów sportowo-wyczynowych. Jest to łączność typowo towarzyska, przy jednoczesnym braku bodźców w kierunku podniesienia umiejętności operatorskich.

Zasięgi tego typu przemienników – przy korzystnym usytuowaniu – wahają się od około 200 km przy normalnych warunkach propagacji do 1000 km w razie wystąpienia korzystnych warunków propagacji (np. dukty troposferyczne).

Warto również zwrócić uwagę, że w niedalekiej przyszłości spodziewane jest uruchomienie szeregu tego typu przemienników tuż przy granicy Polski na Słowacji i w Czechach, np. na Łomnicy (kanał R4), w Szczyrbskim Jeziorze (R1), na Kryżawej (R5), itd. Przemienniki te obejmą swym zasięgiem znaczny obszar Polski. Nie umiemy jednak nadal odpowiedzieć na liczne zapytania naszych czechosłowackich kolegów, którzy dziękując za łączność przez czechosłowacki przemiennik pytają, kiedy będą mogli nawiązywać łączności przez polskie przemienniki?

Przemienniki liniowe

Przemienniki liniowe charakteryzują się ścisłym odwzorowaniem odbieranych sygnałów w kanale (pasmie) wejściowym sygnałami nadawanymi w kanale (pasmie) wyjściowym. Stąd wniosek, że pracując przez przemiennik liniowy można teoretycznie nadawać każdym rodzajem emisji, którego wstęgi boczne nie przekraczają pasma przenoszenia przemiennika. Pasma przenoszenia przemienników mają szerokość od 15 do 100 kHz. W praktyce jednak obowiązuje używanie jedynie emisji „oszczędnych" pod względem szerokości zajmowanego pasma i mocy średniej, tj. najlepiej telegrafii A1 zajmującej wstęgą rzędu 100 do 200 Hz lub w przypadku fonii – emisji A3J (SSB) zajmującej wstęgę 2500 Hz, telewizji SSTV o wstędze 3 kHz i wąskopasmowych dalekopisów RTTY. W ten sposób jak największa liczba użytkowników może jednocześnie pracować przez przemiennik. Jest to sytuacja identyczna, jak np w pasmach dx-owych. Praca A3 jest najczęściej zabroniona ze względu na podwójną wstęgę w stosunku do A3J oraz niepotrzebne obciążanie energetyczne przemiennika mocą fali nośnej nie przenoszącej informacji. Tym bardziej dotyczy to FM. Jedynie przy niektórych przemiennikach naziemnych, mniej obciążonych ruchem, dopuszcza się AM i FM (np. u OKØA).

Przemiennik liniowy – w dużym uproszczeniu – jest zestawem skróconego odbiornika i nadajnika SSB. Odbiornik ma jedynie stopnie wejściowe, filtr kwarcowy o poszerzonej charakterystyce oraz stopień pośr.cz. o podwyższonym wzmocnieniu. Nadajnik wyposażony jest tylko w mieszacz i stopnie mocy. Sygnał pośr.cz. odbiornika – po przemianie w mieszaczu – steruje układ wzmacniaczy mocy nadajnika.

Schemat blokowy układu przemiennika przedstawiony jest na rysunku 4.

Ponieważ przemiennik pracuje w zakresie liniowym, bez detekcji – jest niesłychanie ważne dotrzymywanie warunku wyrównanego poziomu sygnału wszystkich użytkowników na wejściu przemiennika. Zbyt duży sygnał nawet tylko jednej stacji-użytkownika powoduje przekroczenie zakresu liniowego, przesterowanie, zniekształcenia (splatter) liniowości objawiające się zniekształceniami na wszystkich sygnałach stacji pracujących przez przemiennik, a w poważniejszych wypadkach – całkowite zablokowanie toru nadawczego przemiennika, a nawet jego zniszczenie (przegrzanie stopnia mocy, rozładowanie baterii). Są to objawy identyczne jak przy przesterowaniu nadajnika SSB.

Przy przemiennikach zaopatrzonych w skuteczny układ automatycznej regulacji wzmocnienia (ARW) w początkowych fazach przesterowania następuje obniżenie czułości odbiornika, co powoduje obniżenie poziomu mocy pozostałych współużytkowników przemiennika (na wyjściu). Stacja przesterowywująca blokuje wówczas sygnały wszystkich innych, włącznie z sygnałem własnego korespondenta; będąc dobrze słyszanym przez przemiennik – nie może go usłyszeć. Przy większym przesterowaniu objawy są identyczne jak przy przemienniku bez ARW.

Konstruktorzy przemienników liniowych podają zawsze maksymalną dozwoloną moc i należy tego bezwzględnie przestrzegać. Podawana jest zazwyczaj maksymalnie dozwolona moc promieniowana w kierunku przemiennika, tzw. ERP, tj. moc dostarczona do anteny razy zysk anteny. Ponieważ natę-

żenie pola zmienia się z odległością od stacji, moc ERP podaje się dla pewnej umownej odległości (tzw. EIRP). Przy odległościach mniejszych od umownej – moc ERP należy odpowiednio zmniejszyć, przy większych – można zwiększyć.

Przemienniki liniowe mają pomocniczy własny sygnał (beacon) w pasmie przenoszenia lub na jego krańcu podający co najmniej znak wywoławczy przemiennika. Przeważnie sygnał ten ustawiony jest na poziomie –10 dB w stosunku do szczytowej mocy PEP przemiennika. Przy przemiennikach „cross-band" (np. 146/29 MHz) istnieje możliwość śledzenia poziomu sygnałów beacona oraz własnego sygnału na wyjściu przemiennika. Należy tak regulować moc ERP, aby poziom własnego sygnału nigdy nie przekraczał poziomu sygnału beacona (np. ustawieniem anteny, płynną regulacją wysterowania, tłumikiem, itd.).

W tablicy 2 zawarte są dane o niektórych przemiennikach liniowych naziemnych, przez które można pracować w razie wystąpienia korzystnych warunków propagacyjnych (w przypadku OKØA stale).

Niektóre naziemne przemienniki liniowe Tablica 2

Znak	QTH	Wejście	Wyjście
OKØA	Śnieżka HK29b	144,575±10 kHz	145,475±10 kHz
OKOZ	1948 m KIØ1d	144,443±17 kHz	434,577±17 kHz inv.
OE2XSL	Salzburg GH16c	432,00 ±12 kHz	144.750±12 kHz
OE7XZI	Zugspitz FH45c	144,375±15 kHz	145,575±15 kHz
DBØTU	Feldberg EK63h	432,295±25 kHz	145,895±25 kHz
DBØSU	Feldberg EK63h	144,425±25 kHz	435,225±25 kHz
DBØVU	Nordhelle DL69d	432,600±16 kHz	145,300±16 kHz
DBØQO	Bad Iburg EM61g	1296,120±25 kHz	432,520±20 kHz

Praktycznie praca przez tego typu przemiennik polega na odszukaniu kanału wyjściowego i odpowiednim skierowaniu anten posługując się, np. słyszalnością beacona lub stacji pracujących przez przemiennik. Wstrojenia własnego nadajnika (CW lub SSB) można dokonać posługując się dokładnym falomierzem, dokładnie wyskalowanym odbiornikiem lub przy pracy cross-band – „na słuch", kierując się słyszalnością własnego sygnału przez przemiennik. Zawsze – o ile to możliwe – wstrajamy się dokładnie do częstotliwości korespondenta, aby zmniejszyć do minimum zajęcie pasma. Nie ma potrzeby wstrajania się dokładnie w środek pasma przemiennika – odwrotnie, zazwyczaj na krańcach pasma jest „luźniej" i łatwiej nawiązać łączność. Jeśli na danym przemienniku obowiązuje band-plan, należy bezwzględnie się do niego stosować. Jeśli band-planu nie znamy, można kierować się ogólną zasadą: na mniejszych częstotliwościach CW (A1), na większych fonia (A3J).

Praca nie odbiega od zasad stosowanych na pasmach HF, a ułatwieniem jest tu możliwość pracy dupleksowej. Wobec istotnych zalet przemienników cross-band (kontrola mocy własnego nadawania, wstrajanie się w częstotliwość korespondenta, pełny dupleks, itd.) zgodnie z zaleceniem IARU nowe przemienniki liniowe mają być budowane wyłącznie w tym układzie.

Zasięg przemienników liniowych jest większy od przemienników FM o tej samej mocy i położeniu. Wynika to ze znacznie większej skuteczności sygnału SSB, a zwłaszcza CW-A1. Przy korzystnie usytuowanym przemienniku naziemnym zasięg wynosi od około 200 do ponad 1000 km przy korzystnych warunkach propagacyjnych. Przy zasięgu 300 km odległość między korespondentami może wynosić nawet 600 km jeśli znajdują się na przeciwnych krańcach zasięgu przemiennika (np. z Krakowa przez OKØA nawiązywać można łączności z Pragą i stacjami z NRD). Przy przemiennikach w atmosferze (balony) zasięg wynosi do około 800 km, a odległości między korespondentami do 1600 km.

Aktualnie pracujące przemienniki satelitarne mają zasięgi od 3200 km (OSCAR-8) do 4300 km (RS), a odległości między korespondentami mogą wynosić do 8600 km (mierzone po powierzchni kuli ziemskiej). Przemienniki AMSAT – FAZA 3 mają mieć zasięg globalny; pierwszy przemiennik tego typu miał być uruchomiony z końcem 1979 r.

Zaletą przemienników liniowych jest możliwość jednoczesnej pracy wielu użytkowników i zachowanie „indywidualnych cech" sygnałów użytkowników, co zbliża ten rodzaj pracy do normalnych łączności na HF czy VHF; zachowują walory operatorsko-szkoleniowe, umożliwiając nawet łączności wyczynowe. Przemienniki – szczególnie naziemne – są bardzo przydatne do łączności społecznie użytecznej (np. klęski żywiołowe), a jednocześnie łatwe do kontroli nadawań przez odpowiednie władze.

Wadą tego typu przemienników jest ograniczony zakres dynamiki oraz podatność na złośliwe zakłócanie pracy przez niekulturalnych użytkowników (łatwość przesterowania).

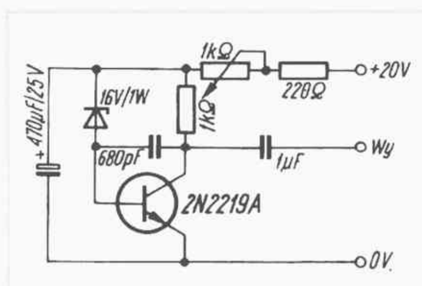
Przemienniki satelitarne

Jest to szczególny rodzaj przemienników liniowych i ich specyfika wymaga osobnego omówienia. Wszystkie aktualnie pracujące amatorskie przemienniki satelitarne: OSCAR-7/A, OSCAR-7/B, OSCAR-8/A, OSCAR-8/J, RS-1 i RS-2 są przemiennikami liniowymi cross-band, o mocach od 1 do 8 W PEP, szerokościach pasm przenoszenia od 40 do 100 kHz i o dozwolonych emisjach A1 oraz A3J (dodatkowo SSTV i RTTY).

Opracował Andrzej Pelczar – SP9ADU

PROSTY GENERATOR SZUMÓW

Generator szumów można wykonać szybko i tanio wykorzystując schemat podany na rysunku.
Generator wytwarza szumy w zakresie m.cz. o napięciu powyżej 1 V. Potencjometr 1 kΩ umożliwia regulację tego napięcia od 0 V. Bez kondensatora 680 pF zakres częstotliwości generowanych napięć rozszerza się do 30 MHz (na poziomie większym od 5 V).



Znaczne zmniejszenie poziomu szumów można uzyskać stosując diody Zenera o mniejszych napięciach znamionowych, obniżając jednocześnie napięcie zasilające układ.

J. J.

(Opracowano na podstawie „Elektronikschau" nr 7/78)

NASI CZYTELNICY PISZĄ...

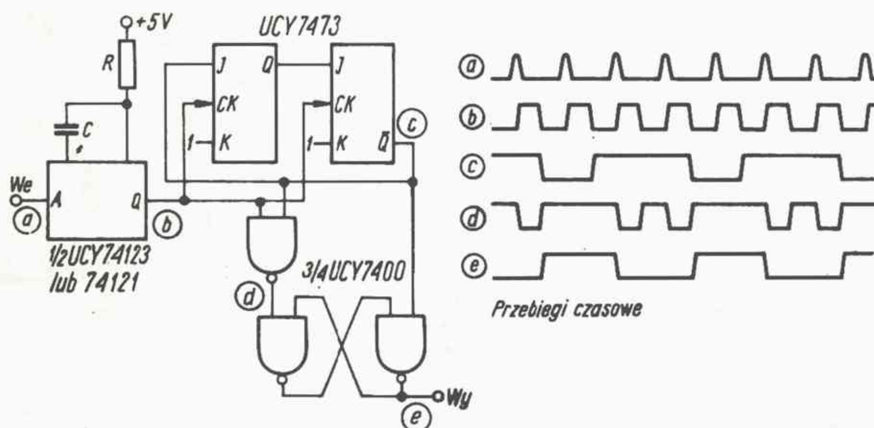
Od wielu lat jestem czytelnikiem miesięcznika – dawniej „Radioamator i Krótkofalowiec" – obecnie „Radioelektronik". Jakkolwiek moja praca zawodowa mija się zupełnie z działalnością elektroniczną, gdyż jestem pracownikiem Uniwersytetu Gdańskiego (mgr ekonomii), jednakże od trzydziestu lat jestem zagorzałym radioamatorem. Pozwalam więc sobie przesłać satyryczny wierszyk do wykorzystania na łamach miesięcznika „Radioelektronik".

RADIOAMATOR

Radioamator – dziwna osoba, co ma w swych żyłach radiomikroba.
Nie ma w aptece takich zastrzyków, które wyleczą z radiokoników.
Można powiedzieć, to człowiek chory, którym władają kondensatory,
cewki, lamp setki i tranzystory, diody, przewody, transformatory.
Radio to pasja moja życiowa, głowa jak dioda pojemnościowa,
co uzależnia od napięć chwili ilość pomysłów, metod i styli.
Radioamator ciągle majstruje: rozłącza, łączy i demontuje,
składa, rozbiera, naprawia, psuje, a gdy to robi dobrze się czuje.
Ze szpulki drutu, kilku oporów, kondensatorów i tranzystorów
radioamator radio zmajstruje, według schematu wszystko zmontuje.
Lecz: oscylator nie oscyluje, detektor prądów nie detektuje,
w wzmacniaczu małej obwód szwankuje i ostry zapach dymu się czuje.
Poprzepalały się rezystory, tracą pojemność kondensatory,
potencjometrom brak oporności, filtrom pośrednim indukcyjności,
diody przewodzą w obydwie strony, sczerniał i napuchł układ scalony.
Rosną na stole stopy rupieci, będą się miały czym bawić dzieci.
Pełna przeróżnych pomysłów głowa, działa jak dioda pojemnościowa.
Można by kupić radio lampowe i zrobić z niego tranzystorowe.
A jeszcze lepiej tranzystorowe radio ze sklepu zakupić nowe.
Następnie wszystko to rozmontować i zdrowe części do biurka schować.
Ostatnie spodnie amator sprzeda, gdy go zbyt mocno przyciśnie bieda,
na zakup mostków, generatorów, oscyloskopów i tranzystorów.
Trzeba zrozumieć hobbystę w domu, przecież nie robi krzywdy nikomu.
Bardzo spokojnie wśród drutów siedzi, nad demontażem radia się biedzi.
Gdy się zabiera do majstrowania, czasem nie zjada nawet śniadania.
Czasem do pracy pójść zapomina, albo odebrać z przedszkola syna.
Czasem nie widzi dzieci lub żony, kiedy podłącza układ scalony.
Czasem się uda odbiornik zrobić i parę groszy przy tym zarobić.
Radioamator to człowiek taki, co zna symbole i różne znaki,
które w schematach występują, wnętrza urządzeń ilustrują.
Radiohobbyści teorię znają, bowiem miesięcznik fachowy mają.
Są w nim rysunki, są i schematy, dla radiosynka i radiotaty.

mgr Stefan Emler

DZIELNIK CZĘSTOTLIWOŚCI 3:1



Układ złożony z trzech układów scalonych TTL umożliwia podział stałej częstotliwości sygnału wejściowego w stosunku 3:1. Układ ten różni się od innych dzielników tym, że na jego wyjściu otrzymujemy przebiegi o współczynniku wypełnienia 0,5. Jest to możliwe dzięki zastosowaiu generatora 'monostabilnego (element UCY74123 lub UCY74121) wytwarzającego impulsy zegarowe dla przerzutników J–K.
Wartość elementów R, C w tym generatorze monostabilnym należy dobrać w zależności od wartości częstotliwości sygnału wejściowego.

J. J.

(Opracowano na podstawie „Elektronikschau" nr 7/78).